

# Die Entwicklung unserer Kenntnisse über Elektrolyse und Polarisation.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung (zugleich Versammlung der Fachgruppe für Chemie) am 22. Jänner 1910  
von Dr. M. Le Blanc, Professor der Universität Leipzig.

Da meine wissenschaftliche Arbeit sich vielfach auf dem Gebiete der Elektrolyse und Polarisation bewegt hat, so erschien es mir angezeigt, Ihrer freundlichen Aufforderung, einen Vortrag zu halten, in der Weise zu entsprechen, daß ich Ihnen einen kurzen Abriß der geschichtlichen Entwicklung dieses Gebietes gebe und daran die Resultate und Anschauungen knüpfe, zu denen ich auf Grund neuerer Versuche gelangt bin. Auch in der Wissenschaft kommen wir über das Subjektive nicht völlig hinaus, zumal, wenn es sich um die Deutung der Forschungsergebnisse neuester Zeit handelt; und so kann ich Ihnen hier nicht ausschließlich allgemein anerkannte Wahrheiten vortragen, sondern Sie werden sich vielfach, wie schon angedeutet, mit meinen eigenen Ansichten begnügen müssen.

Die Tatsache, daß gewiss ein Wasser gelöste Verbindungen, bzw. das Wasser selbst mit Hilfe des elektrischen Stromes in ihre Bestandteile aufgelöst werden können, ist schon vor der Entdeckung des Galvanismus aufgefunden worden. Allerdings waren die chemischen Wirkungen, welche man mit den damaligen Hilfsmitteln zur Erzeugung elektrischer Ströme, insbesondere mit der Elektrisiermaschine, hervorbringen konnte, nur gering, da diese wohl hohe Spannungen, aber nur geringe Elektrizitätsmengen hergab, und es konnten die Erscheinungen der Elektrolyse erst näher studiert werden, als nach Erfindung der Volta'schen Säule uns genügend große Elektrizitätsmengen zur Verfügung standen. Dann dauerte es aber nur kurze Zeit, bis die Beobachtung gemacht wurde, daß, wenn man zwei Platin- oder Golddrähte, die mit den beiden Polen einer Volta'schen Säule verbunden waren, in Wasser tauchte, an dem einen Draht, der später sogenannten Anode, Sauerstoff, an den anderen, der Kathode, Wasserstoff entwickelt wurde. Dies war fürwahr eine überraschende Beobachtung, die wohl alle Forscher zuerst in Erstaunen setzte. Viel näherliegend war die Erwartung gewesen, daß, wenn das Wasser eine Zersetzung erleidet, diese so vor sich gehen müsse, daß die beiden Bestandteile des Wassers, Sauerstoff und Wasserstoff, gleichzeitig an derselben Stelle und nicht räumlich getrennt entstehen müßten.

Die Grotthuss'sche Theorie lieferte indes eine ingenieure und plausible Erklärung. Nach ihr bestand entsprechend den damaligen Anschauungen jede Wassermolekel aus zwei entgegengesetzt geladenen Teilen. Wurde nun der Anode positive und der Kathode negative Elektrizität zugeführt, so wurden sämtliche Molekeln in Reihen geordnet, derart, daß ihr negativ geladener Bestandteil, der Sauerstoff, der Anode, ihr positiv geladener, der Wasserstoff, der Kathode zugekehrt war. War die Elektrodenladung genügend stark, so wurden durch die elektrische Anziehung an der Anode der Sauerstoff, an der Kathode der Wasserstoff aus den unmittelbar anliegenden Molekeln abgespalten und durch elektrische Neutralisation in den Zustand des gewöhnlichen gasförmigen Sauerstoffs und Wasserstoffs übergeführt. Die an den Elektroden in der Lösung zurückbleibenden elektrisch geladenen Molekelteilchen wurden von diesen abgestoßen, da jeweils die gleichen Ladungen vorhanden waren, sie entrißen den benachbarten Molekeln die entgegengesetzt geladenen Bestandteile, um sich mit ihnen zu vereinigen, während die anderen Bestandteile jener Molekeln wiederum auf andere Molekeln zersetzend wirkten. Indem sich diese abwechselnde Zersetzung und Bildung der Wassermolekeln unter gleichzeitiger Ordnung durch die ganze Flüssigkeit fortsetzte, wurden die infolge der Abscheidung von Sauerstoff und Wasserstoff an den Elektroden zurückgebliebenen Molekelreste beseitigt, und der Strom konnte von neuem in der gleichen Weise wirken wie zu Beginn.

Mit dieser Theorie gab sich die wissenschaftliche Welt mehrere Jahrzehnte hindurch zufrieden, bis sich infolge neuer Beobachtungen ihre Unzulänglichkeit offenbarte.

Eine dauernde Leitung des elektrischen Stromes fand nach ihr erst statt, wenn die Zersetzungsprodukte an den Elektroden auftraten, und da die Zersetzung erst dann erfolgen sollte, wenn die Ladung der Elektroden, d. h. die angelegte EMK stark genug war, die beiden entgegengesetzt geladenen Bestandteile der Molekel auseinander zu reißen, so durfte erst von einer bestimmten Stärke der angelegten EMK an dauernde Leitung erfolgen. Nun wurden aber Fälle gefunden, in denen schon bei einer von Null kaum verschiedenen EMK eine Zersetzung des Elektrolyten und Stromleitung eintrat: zwei Silberelektroden, die in eine Silbernitratlösung tauchen, stellen eine solche Kombination vor, für die das Ohm'sche Gesetz schon bei der geringsten EMK gültig ist. Dies führte zu der Auffassung, daß eine derartig feste Bindung zwischen den beiden polaren Bestandteilen einer Molekel nicht vorhanden sein könnte, und schließlich im Verein mit andern Tatsachen zu der Theorie der freien Ionen. Diese Theorie gestattete, das schon vorliegende reichhaltige Beobachtungsmaterial über die Leitfähigkeiten und die Überführungsverhältnisse in einfachster Weise zu deuten. Denn nach ihr wird die Leitung in einem Elektrolyten lediglich durch die frei in der Flüssigkeit beweglichen positiven und negativen Ionen bewirkt, und die Leitfähigkeit hängt bei gleichen treibenden Kräften von der Zahl der Ionen und ihrer Wanderungsgeschwindigkeit ab. Auch die schon früher von einsichtsvollen Forschern betonte, aber nichtsdestoweniger häufig verkannte Tatsache, daß zwischen der chemischen Verwandtschaft, mit der die beiden Bestandteile einer Verbindung, z. B. Chlor und Kalium im Chlorkalium, zusammengehalten werden, und der Leitfähigkeit dieser Verbindung in Lösung kein direkter Zusammenhang besteht, fand ihren klaren Ausdruck eben in dieser freien Beweglichkeit der Ionen.

Diese reinen Phänomene der Leitung kann man beobachten, wenn man in sich geschlossene Leiter zweiter Klasse, Elektrolyte, ohne Leiter erster Klasse in ein wechselndes magnetisches Feld bringt. Für gewöhnlich bedienen wir uns aber einer Anordnung mit Elektroden, also von Leitern erster und zweiter Klasse, und dann komplizieren sich die Verhältnisse, indem zu den Erscheinungen der Leitung noch die Vorgänge an den Elektroden treten, die sehr mannigfaltig sein können. Diese Komplikation hat die Aufklärung nicht wenig erschwert.

Wir wollen uns nun den Elektrodenvorgängen näher zuwenden. Da ist zunächst zu betonen, daß sie alle dem Faraday'schen Gesetz unterliegen\*), nach dem durch gleiche Elektrizitätsmengen chemisch äquivalente Stoffmengen an den Elektroden abgeschieden werden. Dieses Gesetz wurde zuerst dahin mißverstanden, daß zur Zerlegung chemisch äquivalenter Stoffmengen gleiche Mengen elektrischer Energie nötig wären, was undenkbar erschien, und fand infolgedessen Widerspruch. Erst allmählich kam man zur Erkenntnis, daß es sich hier nur um einen Faktor der elektrischen Energie, die Elektrizitätsmenge, handelte, der der chemischen Stoffeinheit proportional war, während über den anderen Faktor, die EMK, gar nichts ausgesagt wurde.

Wie verhalten sich nun aber die Mengen elektrischer Energie, die zur Zerlegung chemisch äquivalenter Stoffmengen notwendig sind, bzw. die zugehörigen EMK? Stehen sie viel-

\*) Die minimalen zur Bildung der Doppelschichte nötigen Elektrizitätsmengen sollen außer acht bleiben.



leicht in Beziehung zu den Wärmemengen, welche die ausgeschiedenen Bestandteile bei ihrer Wiedervereinigung zur chemischen Verbindung entwickeln? Ist etwa zur Zerlegung von 1 Molekül Salzsäure in Wasserstoff und Chlor eine Menge elektrischer Energie erforderlich, die äquivalent ist der Wärmemenge, welche bei der Wiedervereinigung des ausgeschiedenen Wasserstoffs und Chlors zu Salzsäure auftritt? Eine Zeitlang wurde dies geglaubt, bis genauere Versuche und Überlegung zeigten, daß diese Gleichheit der beiden Energiemengen im allgemeinen nicht besteht, sondern die Beziehungen dieser beiden Größen zueinander noch durch einen dritten Faktor, den Temperaturkoeffizienten der EMK, geregelt werden, vorausgesetzt, daß die Abscheidung der Elektrolysenprodukte an den Elektroden sich glatt vollziehen kann.

Die Feststellung dieser Verhältnisse und die Gewinnung einer anschaulichen und experimentell begründeten Vorstellung über das, was an den Elektroden beim Hindurchleiten eines Stromes geschieht, hat viel Mühe gekostet. Gehen wir zunächst wieder von zwei unangreifbaren Elektroden aus, die in eine Lösung von Salzsäure tauchen, so wissen wir bereits, daß, wenn sonst keine Hindernisse vorliegen, die Leitung des Stromes schon durch die geringste angelegte EMK erfolgen kann. Kann nun aber die Zersetzung an den Elektroden auch in diesem Fall schon bei der geringsten EMK stattfinden? Wir können diese Frage jetzt mit „ja“ beantworten.

Stellen wir einen Versuch in der Weise an, daß wir an die beiden in Salzsäure befindlichen Elektroden eine nach Willkür zu regelnde EMK legen, so beobachten wir an dem in den Stromkreis geschalteten Galvanometer schon bei der geringsten EMK einen kleinen Stromstoß, der aber bald aufhört; die Nadel kehrt zur Nullstellung zurück. Bei Verstärkung der angelegten EMK wiederholt sich das gleiche Bild; Ausschlag und Rückkehr zur Nullstellung, bis von einer bestimmten EMK an die Nadel nicht mehr in die Ruhestellung zurückkehrt, sondern ein dauernder Strom erhalten bleibt. Allerdings ganz so ideal, wie hier geschildert, vollzieht sich der Versuch nicht, infolge sekundärer Störungen, auf die wir noch zu sprechen kommen, und von denen wir vorläufig absehen.

Schalten wir die angelegte EMK aus und verbinden die beiden Elektroden direkt, so zeigt das Galvanometer einen Strom in entgegengesetzter Richtung, den sogenannten Polarisationsstrom, an. Zur Erklärung wollen wir annehmen, daß vor Beginn der Elektrolyse an den Elektroden Gleichgewicht zwischen Salzsäure und ihren Komponenten Wasserstoff und Chlor herrscht. Letztere beiden bilden ja Salzsäure bei Gegenwart von Platin freiwillig, aber gewisse, wenn auch minimale Spuren von ihnen bleiben in freiem Zustande vorhanden, denn bei allen chemischen Gleichgewichtszuständen darf die Konzentration keines reagierenden Bestandteiles gleich Null werden, denn sonst müßten unendlich große Arbeitsmengen ins Spiel kommen, die wir bei allen Untersuchungen als ausgeschlossen betrachten. Wird nun eine EMK angelegt, so findet an der Anode Ausscheidung von Chlor, an der Kathode von Wasserstoff statt, doch kann die Konzentration dieser beiden Stoffe nach dem Gesetz der Erhaltung der Energie höchstens so groß werden, daß die maximale Arbeit, die bei ihrer Vereinigung zu Salzsäure von der benutzten Konzentration erhalten werden kann, gleich der aufgewendeten elektrischen Energie ist. Der Galvanometerausschlag muß also bald auf Null zurückgehen. Sie sehen, die Konzentration der ausgeschiedenen Stoffe spielt eine Hauptrolle, denn die aufzuwendenden, bzw. die zu gewinnenden Arbeiten sind von diesen Konzentrationen abhängig. Eine ähnliche Rolle spielt die Konzentration der Salzsäure, doch wollen wir diese so groß wählen, daß sie während der Versuche an den Elektroden praktisch keine Änderung erleidet. Mit steigender EMK können Wasserstoff und Chlor zu immer höheren Konzentrationen angehäuft werden; haben sie das durch die äußeren Umstände bedingte Konzentrationsmaximum erreicht, das heißt, entweichen sie etwa in dem Maße in die Atmosphäre, in dem sie entstehen, so wird bei einer weiteren

Steigerung der EMK der Strom nicht mehr auf Null zurückgehen, sondern dauernd einen endlichen Wert annehmen. Man hat diesen Wert der EMK als Zersetzungswert bezeichnet.

Es ist nach dieser Darlegung ohneweiters zu begreifen, daß an den beiden Elektroden infolge der Ausscheidung von gewöhnlichem Wasserstoff und Chlor sich Potentialsprünge ausbilden, die eben von dem Bestreben des Wasserstoffs und des Chlors herrühren, wieder in den Ionenzustand, das ist, in den Zustand der Salzsäure zurückzukehren. Ihre Summe ist so lange gleich und entgegen gerichtet der angewendeten EMK, als kein dauernder Strom hindurchgeht. Schalten wir die EMK aus und verbinden die beiden Elektroden, so betätigen sich diese beiden Potentialsprünge, die man auch die EMK der Polarisation nennt, und erzeugen einen Strom, den Polarisationsstrom, indem die ausgeschiedenen Stoffe wieder in den Ionenzustand übergehen.

Es sei noch hervorgehoben, daß die Größe eines jeden einzelnen Elektroden-Potentialsprunges unabhängig ist von der Größe des anderen, was bei flüchtiger Überlegung überraschend wirkt. Jeder Potentialsprung ist nur abhängig von der Konzentration des ausgeschiedenen, bzw. des an der Elektrode befindlichen Stoffes und der Konzentration der zugehörigen Ionen. Nehmen wir in unserem Beispiel an Stelle von Salzsäure etwa Kadmiunchloridlösung und stellen den Versuch in analoger Weise wie vorhin an, so nimmt der Potentialsprung an der Chlorelektrode die gleichen Werte an, nur die an der Kathode werden jetzt andere, und auch der Zersetzungswert ist ein anderer.

Um das allmähliche Ansteigen des Potentialsprunges auch an einer Elektrode zu verstehen, auf der Metall niedergeschlagen wird, muß man berücksichtigen, daß die Konzentration des ausgeschiedenen Metalles infolge Bildung fester Lösung oder dgl. ebenfalls allmählich ansteigen kann und erst bei gewisser angelegter EMK die Konzentration des massiven Metalles erreicht. Ist dieser Punkt da, kann also der Strom dauernd unsere Anordnung passieren, so ergibt sich der Potentialsprung an der Elektrode, auf der Metall niedergeschlagen ist, genau so groß wie der, den eine massive Kadmiumstange, in eine solche Lösung getaucht, freiwillig zeigt.

Die Erkenntnis dieser Vorgänge ist dadurch wesentlich erschwert worden, daß die Versuche nur ausnahmsweise, wie schon angedeutet, in der geschilderten Einfachheit verlaufen. Einmal erfolgt der Übergang aus dem Ionen- in den unelektrischen Zustand und umgekehrt nicht immer umkehrbar, und sodann bleiben auch die Konzentrationen der ausgeschiedenen Bestandteile an der Elektrode nicht erhalten, sondern ändern sich dauernd infolge von Diffusion oder auch einer chemischen Reaktion. Daher kommt es, daß auch schon unterhalb des Zersetzungswertes eine leichte andauernde Elektrolyse zu beobachten ist. Wir können sie verstärken, wenn wir dafür sorgen, daß sich die an den Elektroden ausgeschiedenen Produkte überhaupt nicht anhäufen, sondern in dem Maße, in dem sie entstehen, fortgeschafft werden; an eine Elektrode, an der Wasserstoff ausgeschieden wird, brauchen wir z. B. nur ein Oxydationsmittel, z. B.  $\text{KMnO}_4$ , zutun; neben diesem kann Wasserstoff nur in außerordentlich kleiner Konzentration bestehen; wird sie höher, so wird er durch Oxydation wieder beseitigt, es tritt eine Depolarisation ein. Das Oxydationsmittel erzeugt also gewissermaßen immer von neuem ein Vakuum für Wasserstoff.

Wie steht es nun, wenn wir zwei oder mehrere Arten von Kationen haben, etwa ein Gemisch von Kupfer- und Kadmiumsulfat? An der Leitung des Stromes beteiligen sie sich nach Maßgabe der Anzahl der einzelnen zwischen den Elektroden befindlichen Ionen und ihren Wanderungsgeschwindigkeiten, an der Elektrode geht die Ausscheidung aber derart vor sich, daß die Potentialsprünge Kupfermetall/Kupferionen und Kadmiummetall/Kadmiumionen einander gleichbleiben. Dies hat zur Folge, daß aus einer solchen Lösung praktisch nur Kupfer ausgeschieden wird. Denn der Zersetzungswert der Kupfer-



lösung, das ist, der Potentialsprung massives Kupfer/Kupferionen, ist, solange die Konzentration der Kupferionen nicht gar zu klein im Verhältnis zu der der Kadmiumionen ist, erheblich kleiner als der Zersetzungswert der Kadmiumlösung, das ist, der Potentialsprung massives Kadmium/Kadmiumionen; infolgedessen kommt es gar nicht zur Bildung massiven Kadmiums, sondern nur zur Bildung eines Kadmiums von geringerer Konzentration, das analytisch nicht nachweisbar ist. Wenn wir nun eine EMK anwenden, die wohl zur Ausscheidung von massivem Kupfer auch aus verdünnter Lösung genügt, nicht aber zu der des massiven Kadmiums, so wird die Elektrolyse, falls nicht Nebenreaktionen auftreten, nach Ausscheiden des Kupfers überhaupt zum Stillstand kommen; das Kadmium wird erst bei Anlegung einer stärkeren EMK zur Ausscheidung gelangen, die über seinem Zersetzungswert liegt. Dieses Prinzip der abgestuften EMK findet in der Tat heutzutage in der Elektroanalyse ausgedehnte Anwendung. Auch für die Darstellung neuer Verbindungen ist es von Bedeutung.

In analoger Weise wie bei den Kationen regelt sich auch die Ausscheidung, falls verschiedenartige Anionen vorhanden sind; wir können auch hier von verschiedenen Zersetzungswerten sprechen. Ein erhebliches Interesse bot weiterhin die Feststellung, daß bei der Behandlung von Kalilauge zwischen zwei Platinelektroden mit wachsender EMK, während gleichzeitig Azetylen durch die Anoden-Flüssigkeit geleitet wurde, zwei Zersetzungswerte vorhanden waren. Hielt man die angelegte EMK zwischen dem ersten und zweiten Wert, so war der ausgeschiedene Sauerstoff nur imstande, das Azetylen zu Ameisensäure zu oxydieren, und zwar entstand sie quantitativ. Steigerte man die Kraft über den zweiten Wert hinaus, so wurde die Konzentration des Sauerstoffs so stark erhöht, daß jetzt auch die Oxydation des Azetylens zu Kohlensäure und anderen Produkten erfolgte.

Diese Darstellungsweise der Ameisensäure ist insofern von Interesse, als sie uns einen Weg zeigt, um einen Stoff quantitativ ohne die meist lästigen Nebenprodukte zu erhalten. Leider ist eine technische Anwendung wenig aussichtsvoll, da infolge der beschränkten EMK nur geringe Stromdichten zur Verfügung stehen.

Unsere bisherigen Betrachtungen haben sich auf unangreifbare Anoden beschränkt, wir wollen nun die Vorgänge beleuchten, die an einer löslichen Metallanode auftreten. Elektrolysieren wir eine Kadmiumchloridlösung mit einer Kadmiumanode, so bemerken wir keine Chlorentwicklung mehr, sondern eine Auflösung von Kadmium. Wie haben wir uns das nun vorzustellen? Wird vielleicht dort Chlor ausgeschieden, und reagiert dies so schnell chemisch auf die Elektrode, daß wir es gar nicht nachweisen können? Oder sollen wir dem Kadmium die Fähigkeit zuerteilen, positiv elektrisch geladen in Lösung zu gehen, und nur den letzteren Vorgang annehmen? Über die Zweckmäßigkeit der einen oder anderen Betrachtungsweise hat man sich gestritten und streitet sich noch. Es erscheint zur Erzielung einer einfachen und übersichtlichen Darstellung angemessen, beide Vorgänge als möglich anzunehmen, und sie sich so abspielend zu denken, daß wiederum beide in Betracht kommende Potentialsprünge Kadmium/Kadmiumionen und Chlor/Chlorionen einander gleich bleiben. Bei äquivalenten Kadmium- und Chlorionenkonzentrationen und der Gegenwart von metallischem Kadmium an der Anode darf die Konzentration des Chlors, damit dieser Bedingung genügt wird, nur außerordentlich klein sein. Bei der Elektrolyse kann nun, wenn wir von der Änderung der Ionenkonzentration, die wir als konstant annehmen wollen, absehen, nur Kadmium aufgelöst oder Chlor ausgeschieden werden\*); geschieht das erstere, so bleibt der Potentialsprung konstant, da ja die Konzentration des massiven Kadmiums unveränderlich ist, geschieht das letztere, so wird er sich sofort erhöhen, da die Konzentration des ausgeschiedenen

Chlors, falls dies nicht in demselben Maße fortgeschafft wird, anwachsen muß. Wir werden also in diesem Falle am einfachsten annehmen, daß praktisch nur Kadmium unter Aufnahme positiver Ladung als Ion in Lösung geht.

Würden wir nicht massives Kadmium, sondern etwa ein Kadmiumamalgam anwenden, so würde sich die Konzentration des Kadmiumamalgams an der Elektrode und damit der Potentialsprung Kadmium/Kadmiumionen ändern, und es müßte sich demgemäß auch die Konzentration des ausgeschiedenen Chlors erhöhen; in diesem Falle also würden beide Vorgänge, die Ionenbildung und Ionenentladung, nebeneinander stattfinden.

Wenn wir von der entwickelten Vorstellung Gebrauch machen und den elementaren Stoffen die Fähigkeit erteilen, als Ionen in Lösung zu gehen, so können wir die Frage aufwerfen: kann das eine Element nur positive und das andere Element nur negative Ionen bilden?

Nehmen wir ein Element von ausgesprochenem Metallcharakter, wie Kadmium, so bildet dies unter dem Einfluß des elektrischen Stromes als Anode positive Ionen, als Kathode hingegen, in eine Lösung getaucht, reagiert es nicht, sondern verhält sich wie eine indifferente Elektrode, an der Wasserstoff oder ein anderes positives Ion entladen wird. Analog bildet Sauerstoff nur negative Ionen.

Findet nun zwischen den ausgesprochenen Bildnern positiver und den negativer Ionen eine scharfe Scheidung oder ein allmählicher Übergang in der Weise statt, daß ein Element sowohl als positives wie als negatives Ion in Lösung gehen kann? Ein solches Element würde dann als ein Zwitterelement zu bezeichnen sein.

In der Tat gibt es derartige Elemente. Das prägnanteste Beispiel bildet das Tellur. Stellen wir uns eine völlig symmetrische Anordnung in der Weise her, daß wir zwei Tellurelektroden in Kalilauge von beliebiger Konzentration tauchen, und leiten wir einen Strom hindurch, so bemerken wir an keiner der Elektroden eine Gasentwicklung. Beide Elektroden gehen in Lösung, die Anode unter Bildung einer farblosen Lösung von tellurigsäurem Kalium, die Kathode unter Bildung einer roten Lösung von Tellurkalium, die bei Gegenwart von Luft graues metallisches Tellur ausscheidet.

Andere Elemente, wie Antimon, Arsen, Selen, Jod, zeigen unter bestimmten Umständen ebenfalls die Fähigkeit, anodisch und kathodisch in Lösung zu gehen.

Wir wollen nun wieder zu einer ausgesprochenen Metallelektrode, wie Ag, die in eine Silbernitratlösung taucht, zurückkehren. Die Höhe des Potentialsprunges an der Elektrode ist nach unseren bisherigen Erörterungen nur von der Konzentration der Metallionen und der Konzentration des Metalles selbst abhängig. Wählen wir erstere so groß, daß eine Änderung praktisch zu vernachlässigen ist, so muß, da letztere bei Verwendung massiver Metalle konstant ist, der Potentialsprung konstant bleiben, auch während wir Strom durch die Elektrode zur Lösung oder umgekehrt schicken. Eine Kombination Metall/Metallsalzlösung/Metall soll also demnach, solange die gemachten Voraussetzungen bestehen, keine Polarisation aufweisen, sie soll sich also stets so verhalten wie ein Metalldraht von gleichem Widerstand.

Einige von Ihnen werden vielleicht denken, dies sind ja seit langer Zeit erwiesene fundamentale Tatsachen, und sich der Versuche früherer Forscher, insbesondere der von Beetz, erinnern, die 50 Jahre zurückliegen. Dieser Forscher legte in eine horizontale mit konzentrierter Zinksulfatlösung gefüllte Röhre, deren Enden durch Zinkplatten verschlossen waren, eine größere Anzahl von Zinkklötzen, die stempelartig an die Röhre angeschlossen und in der Mitte ein feines Bohrloch hatten. Er bestimmte nun den Widerstand dieser Kombination einmal in der Anordnung, daß alle Zinkklötze einander metallisch berührten, und ein zweitesmal derart, daß alle Klötze durch eine Flüssigkeitsschicht voneinander getrennt waren. Die Länge der Flüssigkeits- und der Metallschicht, die in beiden

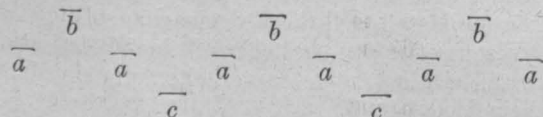
\*) Von der Mitwirkung der Ionen des Wassers sei abgesehen.



Fällen vom Strom durchlaufen werden mußten, waren gleich, nur brauchte im ersten Fall der Strom nur einmal vom Metall zur Lösung und von der Lösung ins Metall zu treten, während im zweiten Fall dieser Übergang mehrere Male stattfand. B e e t z bediente sich zur Messung der W h e a t s t o n e s c h e n Brücke unter Verwendung von Gleichstrom. Er fand, daß beide Anordnungen denselben Widerstand ergaben. Auch wenn er nach Einstellung des Galvanometers auf den Nullpunkt die Stromrichtung umkehrte, blieb bei jeder Anordnung das Galvanometer auf Null stehen. Daraus mußte man schließen, daß weder ein Übergangswiderstand an der Elektrode, noch eine Polarisation auftrat, und man gewöhnte sich in der Folge daran, alle derartigen Kombinationen von Metallen, die in ihre konzentrierte Metallsalzlösung tauchen, als unpolarisierbar anzusehen.

Dieses Beispiel ist insofern lehrreich, als es uns zeigen wird, daß es mitunter gut ist, auch scheinbar feststehende Tatsachen einer erneuten ausgedehnten Prüfung zu unterziehen. Bei der Ausführung der Prüfung erschien es zweckmäßig, die Verwendung von Gleichstrom auszuschließen, da bei ihm eine größere unbestimmte Konzentrationsänderung der Ionen schon bei mäßiger Stromdichte nicht zu vermeiden ist. Um sie zu verhindern, wurde Wechselstrom, und zwar kommutierter Gleichstrom, verwendet und zur Messung ein Oszillograph benutzt, dessen wesentlicher Bestandteil die Meßschleife ist, das heißt, ein aperiodisch anzeigendes Galvanometer mit hoher Eigenschwingung. Die Anordnung war dann folgende: im Hauptstromkreis befand sich die zu untersuchende elektrolitische Zelle, von den Elektroden führten zwei Zuleitungsdrähte zu den Enden der Meßschleife, die also im Nebenzstromkreis lag. In beide Stromkreise war noch je ein regulierbarer induktionsfreier Widerstand eingeschaltet.

Schicken wir nun durch den Hauptstromkreis einen Stromstoß mit konstanter EMK, so wird zwischen den beiden Elektroden, falls keine Polarisation auftritt, eine Spannungsdifferenz sich einstellen, die lediglich von der Größe des Ohm'schen Widerstandes der Zelle abhängt. Da letzterer während des Stromstoßes konstant bleiben soll, so muß auch die Spannungsdifferenz vom ersten bis zum letzten Augenblick konstant bleiben, und da diese bei konstantem Widerstande des Nebenzstromkreises für die in diesem herrschende Stromstärke maßgebend ist, so muß auch diese und damit der Ausschlag des Galvanometers während des ganzen Stromstoßes konstant sein. Nach seiner Beendigung muß der Galvanometerzeiger unmeßbar schnell in die Ruhelage zurückgehen. Beim Gegenstromstoß, der unter den gleichen Bedingungen gegeben wird, muß der Ausschlag in derselben Stärke nach der anderen Seite erfolgen usw. Schalten wir zwischen jeden Stromstoß eine gleich lange Ruhepause, so bekommen wir, wenn wir den Galvanometerspiegel beleuchten und den reflektierten Lichtstrahl auf eine rotierende Trommel werfen und dort photographisch fixieren, nachfolgendes Bild:

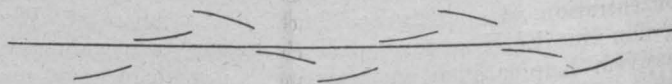


Die mit *a* bezeichneten Linien stellen uns den Ruhezustand des Galvanometeranzeigers vor, die mit *b* und *c* bezeichnen seine Stellung während der einzelnen Stromstöße. Bei den Versuchen entsprach 1 mm Länge der Linien einer Zeitdauer von weniger als  $\frac{1}{1000}$  Sekunde und 1 mm Höhe des Ausschlages bei der größten Empfindlichkeit weniger als 1 Millivolt. Wir sind also durch eine solche Anordnung in den Stand gesetzt, die in sehr kleinen Zeiträumen sich vollziehenden Änderungen der Potentialdifferenz zwischen den beiden Elektroden messend zu verfolgen.

Tatsächlich erhielt man nun das erwartete Bild bei den Zellen Hg/In. Hg NO<sub>3</sub>/Hg oder Pb/In. Pb (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>/Pb. Bei ihnen

waren also Polarisationen von mehr als za. 0.2 Millivolt bei der benutzten Stromstärke von za. 0.005 A pro cm<sup>2</sup> Elektrodenfläche nicht vorhanden.

Nahm man jedoch andere Zellen, etwa Ag/In. Ag NO<sub>3</sub>/Ag oder Cu/In. Cu SO<sub>4</sub>/Cu oder Ni/In. Ni Cl<sub>2</sub>/Ni usw., so erhielt man Bilder nachstehender Art:



Sie sind ein Beweis für das Auftreten von Polarisation, die allmählich ansteigt und abklingt. Die Polarisation stieg in einzelnen Fällen auf mehr als 300 Millivolt.

Dieser Befund war sehr auffällig und legte die weitere Frage nahe, ob die Polarisation an der Anode oder an der Kathode ihren Sitz hat. Um sie zu beantworten, mußte man die zu untersuchende Elektrode Metall/In. Metallsalzlösung kombinieren mit einer unpolarisierbaren Elektrode, wie wir sie in Hg/In. Hg NO<sub>3</sub> kennen gelernt haben. Die Unterscheidung der beiden Stromstöße ließ sich leicht treffen, indem man die Ausschlagrichtung des Galvanometers feststellte.

Die Versuche ergaben das unerwartete Resultat, daß in allen Fällen, in denen überhaupt Polarisation beobachtet wurde, sie sowohl an der Anode wie an der Kathode, wenn auch in verschiedener Stärke, auftrat. Bei Temperaturerhöhung gingen die Polarisationen stets, und zwar meist sehr stark zurück.

Wie können wir uns nun diese Polarisationen erklären? Nach den gemachten Annahmen sollte bei den von uns untersuchten Zellen keine Konzentrationsänderung, sondern lediglich der Übergang Metall/Metallion und demnach nur ein Ladungswechsel in Betracht kommen. Man könnte ja nun meinen, daß dem Ladungsaustausch selbst sich wechselnde Hindernisse, je nach Art der Elektrode und des Elektrolyten, entgegenstellen und er nach den Umständen mehr oder weniger schnell erfolgen kann. Es erscheint aber nicht zweckmäßig, ein derartiges neues hypothetisches Moment, über das wir gar nichts aussagen können, einzuführen, zumal wir damit eigentlich die ganze chemische Theorie der Polarisation fallen lassen, bevor wir uns nicht überzeugt haben, daß auf keinem anderen Wege eine Erklärung möglich ist.

Einen Fingerzeig für eine solche gibt jedoch die weitere Beobachtung, daß Spuren von schwefelsaurem Strychnin, Brucin oder Gelatine, die den Verlauf gewisser chemischer Reaktionen verzögern, hier vielfach polarisationserhöhend wirkten, und zwar sowohl anodisch wie kathodisch.

Kann es sich nun nicht auch bei unseren Zellen um einen chemischen Vorgang handeln? Wir wollen zunächst die Anode betrachten. Nehmen wir an, daß das Metall nicht die Fähigkeit hat, primär in den Ionenzustand unter Ladungsaufnahme überzugehen, sondern die Entladung des negativen Radikals stattfindet und eine chemische Einwirkung desselben auf das Metall, so haben wir es mit einer chemischen Reaktion zu tun, und es wird unmittelbar verständlich, daß bei Verlangsamung der chemischen Reaktionsgeschwindigkeit die Konzentration der in unelektrischem Zustande ausgeschiedenen Stoffe und damit der Potentialsprung wächst.

Wir brauchen aber auch die Auffassung von der primären Ladungsaufnahme der Metalle nicht zu verlassen, um zu einer chemischen Reaktion an der Anode zu gelangen, wenn wir die Hydratation der Ionen, die schon früher vielfach vermutet und durch neuere Arbeiten höchstwahrscheinlich geworden ist, heranziehen. Tun wir dies, dann ist die Konzentration der freien Metallionen trotz genügender Salzkonzentration doch stets gering, und es wird, wenn die neugebildeten Ionen nicht äußerst schnell in die Hydratverbindung eintreten, eine Konzentrationserhöhung derselben und damit eine Erhöhung der Polarisation einsetzen.



Insgesamt lassen sich also auch diese neuen Beobachtungen mit der Theorie der chemischen Polarisation vereinigen, und wir können annehmen, daß an der Anode beide elektrischen Vorgänge, die Entladung negativer und die Bildung positiver Ionen, stattfinden können. Je nach der Geschwindigkeit, mit der einerseits die neugebildeten positiven Ionen Hydrate bilden oder sonst eine chemische oder physikalische Reaktion eingehen, und mit der andererseits das gleichzeitig ausgeschiedene negative Radikal physikalisch oder chemisch reagiert, wird der erste oder zweite elektrische Vorgang überwiegen.

Die fehlende Polarisierbarkeit der Quecksilber- und Bleielektroden kann entweder auf fehlende oder wahrscheinlicher auf sehr schnell verlaufende Hydratation zurückgeführt werden.

Auch für die an der Kathode auftretenden Polarisationen läßt sich die Hydratation als Erklärung heranziehen. Man kann sich vorstellen, daß bei Stromdurchgang die freien Ionen entladen werden, wobei gleichzeitig infolge der nicht genügend großen Aufspaltungsgeschwindigkeit der Ionenhydrate eine Konzentrationsverminderung der freien Ionen und damit eine Polarisation auftritt. Insbesondere das gleichzeitige Auftreten der Polarisation an Kathode und Anode findet durch diese Annahme befriedigende Erklärung, denn es handelt sich um dieselbe Reaktion: Ionenhydrat  $\rightleftharpoons$  Ion + Wasser, die an der Anode in der einen Richtung, an der Kathode in der anderen sich abspielt, und jede katalytische Beeinflussung muß demnach die Geschwindigkeit der Reaktion in jeder Richtung in gleichem Verhältnis ändern.

Neben dieser Ursache kann für die kathodische Polarisation noch eine andere in Betracht kommen. Man darf es als wahrscheinlich erachten, daß das entladene Metallion zunächst im gelösten Zustande bleibt und wir es somit mit einer Metalllösung zu tun haben; gewisse Erscheinungen weisen darauf hin, daß wir solche auch in anderen Fällen annehmen müssen. Geht nun diese Ausscheidung von Metall aus einer solchen Lösung nicht schnell genug vor sich, so wird die Lösung übersättigt, die Konzentration des ausgeschiedenen Bestandteiles wächst, und die Polarisation setzt ein.

Alle diese zuletzt besprochenen Versuche sind, wie ausdrücklich bemerkt sei, unter Umständen gemacht, unter denen die Metalle sich nach dem Faradayschen Gesetz bei Gleichstrom auflösen, und sie lassen meines Erachtens kaum einen Zweifel, daß die auftretenden Polarisationen durch die zu geringe Geschwindigkeit chemischer Reaktionen bedingt sind. Sie leiten uns nun über zu einer Gruppe von Erscheinungen, die auf den ersten Blick gar nichts mit ihnen zu tun haben, nämlich zu denen der Passivität.

Der Name Passivität stammt von Schönbein, der damit den Zustand bezeichnete, den Eisen in Salpetersäure oder bei anodischer Polarisation in Sauerstoffsäuren annimmt, im Gegensatz zu seinem gewöhnlichen aktiven Zustand. Dieser Zustand ist dadurch charakterisiert, daß das Eisen die Fähigkeit verloren hat, sich freiwillig unter Wasserstoffentwicklung oder bei der anodischen Behandlung zu lösen, in letzterem Falle tritt Sauerstoffentwicklung ein. In den letzten Jahren hat man gefunden, daß die Erscheinung ziemlich verbreitet ist.

Im Anschluß an Faraday ist man bis vor zirka einem Jahrzehnt wohl ziemlich allseitig der Meinung gewesen, daß diese passiven Erscheinungen durch eine Oxydhaut bedingt seien, die das Metall bedeckt und vor weiterem Angriff, bzw. weiterer Betätigung schützt. Daß in einer ganzen Anzahl von Fällen dies tatsächlich zutrifft, lehrt der Augenschein. Blei ist z. B. als Anode bei nicht zu geringer Stromdichte in Natriumchromatlösung unlöslich und bedeckt sich mit einer sichtbaren Schicht von Chromat, bzw. Superoxyd, an der sich der Sauerstoff entwickelt. Analoge Erscheinungen treten stets auf, wenn der Elektrolyt lediglich aus einem Salz besteht, dessen Anion mit dem Anodenmetall eine schwerlösliche Verbindung bildet.

Sehr bemerkenswert ist, daß glatte Auflösung des Anodenmetalles erfolgt, wenn man zu den vorher gekennzeichneten

Elektrolyten einen zweiten im Überschuß setzt, dessen Anion mit dem Anodenmetall eine leicht lösliche Verbindung gibt. Setzt man etwa zu obiger Lösung von Natriumchromat Natriumchlorat im Überschuß, so geht das Blei anodisch glatt in Lösung, und es entsteht quantitativ ein schöner Niederschlag, der von der blank bleibenden Elektrode abrollt. Dieses Verhalten hat gelegentlich in der Technik zur Darstellung schwerlöslicher Verbindungen Anwendung gefunden, und es wird dadurch hervorgerufen, daß sich in der gemischten Lösung infolge des Mitwirkens der überschüssigen Chlorationen eine von Chromationen freie Flüssigkeitsschicht unmittelbar an der Elektrode bald nach Beginn der Elektrolyse ausbildet, die das Entstehen des Niederschlages unmittelbar an der Elektrode und damit ein Haften desselben verhindert. Nur bei Beginn der Elektrolyse kann sich in dem kleinen Zeitmoment, der zur Ausbildung jener von Chromationen freien Schichte benötigt wird, direkt an der Anode Bleichromat bilden, doch ist dieser Niederschlag kein Schutz, denn eine dichte, für Ionen undurchlässige Decke entsteht nur dann, wenn sie dauernd geflickt werden kann.

Die Erwartung liegt nun nahe, daß in allen Fällen, in denen die Passivität durch die Bildung eines Niederschlages hervorgerufen wird, sich analoge Erscheinungen hervorrufen lassen. Nickel ist bei der anodischen Behandlung in Kaliumsulfatlösung passiv, setzt man Chlornatrium hinzu, so findet wohl eine Auflösung von Nickel statt, es wird aber kein von der Elektrode abrollender Niederschlag sichtbar (Versuch).

Diese Beobachtungen legten schon den Gedanken nahe, daß nicht alle Fälle der Passivität dadurch zu erklären sind, daß das ursprünglich aktive Metall durch einen schützenden Überzug passiv wird, sondern daß hier noch andere Ursachen mitspielen. Und da bringen uns nun die vorher mitgeteilten Polarisationsmessungen an Metallen, die in die zugehörigen Metallsalzlösungen tauchen, weitere Klärung. Wir haben gesehen, daß sie am einfachsten durch mangelnde chemische Reaktionsgeschwindigkeit, insbesondere durch mangelnde Bildungs- und Aufspaltungsgeschwindigkeit von Ionenhydraten zu erklären sind; gibt man dies zu, so lassen sich auch die Passivitätsphänomene, die nicht durch einen Niederschlag hervorgerufen werden, in analoger Weise deuten. Bei den passiven Metallen erfolgt die Ionenhydratation so langsam (eine gewisse Auflösung findet stets statt), daß die Konzentration der freien Ionen und damit der Potentialsprung an der Elektrode in kurzer Zeit so hoch ansteigt, daß Ausscheidung des negativen Radikals, bzw. von Sauerstoff erfolgen kann. Qualitativ bieten diese Erscheinungen gegenüber den früher entwickelten Versuchen nichts neues und sind nur quantitativ insofern bemerkenswert, als die chemische Polarisation so stark geworden ist, daß die ausgeschiedenen Radikale, bzw. ihre Zersetzungsprodukte sichtbar werden. Wir werden von diesem Standpunkte aus unter Passivitätserscheinungen fortan alle zu verstehen haben, bei denen chemische Polarisation auftritt, und wir sehen, daß die Passivität nicht Ausnahme, sondern Regel ist, und daß sie nicht an sauerstoffhaltige Anionen gebunden ist, wie man annahm, sondern auch bei Chloriden auftritt, ebenso in anderen Lösungsmitteln und vor allem auch an der Kathode.

Für die eigenartige Verschiebung der Wertigkeit, die bei der Auflösung mancher Metalle zutage tritt, wird man dieselben Gründe anführen können. Ich darf Ihnen wohl durch einen Versuch das Verhalten des Chroms in Erinnerung bringen. Bleibt es einige Zeit an der Luft liegen, oder wird es Anode, z. B. in Schwefelsäurelösung, so hat es nahezu ganz die Fähigkeit verloren, zweiwertig in Lösung zu gehen, durch Erwärmen in verdünnter Salzsäure erhält es sie wieder. In diesem letzteren Zustande verhält es sich wie ein unedles Metall, etwa wie Zink, löst sich freiwillig auf, und man kann dabei Arbeit gewinnen, während es im passiven Zustand hauptsächlich sechswertige Ionen liefert und sich elektromotorisch wie ein edles Metall verhält. Wir können also auf diese Weise unedle in edle Metalle verwandeln, indem sich die Hydratationsgeschwindigkeiten der



beiden verschiedenwertigen Ionen verschieben. Würden beide zu gering, so müßte sich Sauerstoff entwickeln.

Die Angelegenheit hat insofern praktisches Interesse, als die Haltbarkeit und Beständigkeit vieler Metalle atmosphärischen Einflüssen gegenüber mit ihrer mehr oder weniger großen Passivität eng zusammenhängt, und wir erkennen somit wieder einmal die innige Beziehung zwischen Wissenschaft und Technik.

Damit, sehr verehrte Anwesende, bin ich am Ende meiner Ausführungen. Sie sollten Ihnen zeigen, daß sich die Erscheinungen der Elektrolyse und Polarisation unter einem einheitlichen Gesichtspunkt zusammenfassen lassen und durch die Annahme von chemischen Reaktionen, die sich mit endlicher Geschwindigkeit an den Elektroden abspielen, eine befriedigende Erklärung finden. Die zu geringe chemische Reaktionsgeschwindigkeit ist also nach dieser Auffassung das Moment, das die große Mannigfaltigkeit der Erscheinungen auf diesem Gebiet hervorruft. Auf anderen Gebieten, insbesondere in der Technik, spielt die chemische Reaktionsgeschwindigkeit ebenfalls eine große Rolle. Man bemüht sich auf jede Weise, sie zu erhöhen, sei es durch Temperatursteigerung, sei es durch Anwendung von Katalysatoren; denn es ist klar, daß bei vermehrter Geschwindigkeit durch die gleiche Apparatur eine vermehrte Produktion und damit eine Ersparnis erzielt werden kann. Leider sind wir über ihre Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren noch wenig im klaren.

Entstehen an den Elektroden jedoch feste oder gasförmige Schichten, die für die Ionen unpassierbar sind, wie bei den sogenannten Ventilellen, so treten neue Verhältnisse auf. Dann findet eine Entladung der Ionen nicht mehr unmittelbar an der Elektrode statt, sondern an dieser Schichte, und das negative Elektron wandert allein durch diese Schichte. Die gleiche Erscheinung tritt ein, wenn wir die eine Elektrode innerhalb, die andere oberhalb der Flüssigkeit anordnen: an der Flüssigkeitsoberfläche bemerken wir bei genügendem Potentialgefälle eine Ausscheidung des positiven, bzw. negativen Bestandteils. In diesen Fällen spielt die chemische Polarisation nur eine verschwindende Rolle. Natürlich können auch Übergänge auftreten.

Wenn Sie, meine Herren, diesen Ausführungen, die sich ja auf fundamentale Vorgänge in der elektrolytischen Zelle beziehen, einiges Interesse hätten abgewinnen können, so würde mich dies mit besonderer Freude erfüllen.

## Beitrag zur Lösung der Karlsplatzfrage.

Von Ing. Heinrich Goldemund.

Die am Karlsplatz aufgestellt gewesene Umrißschablone des von Ober-Baurat Wagner projektierten Stadtmuseums hat gezeigt, daß für das Platzbild, welches sich bei der Betrachtung der Karlskirche von der westlichen oder der nördlichen, zwischen der Kärntnerstraße und Dumbagasse gelegenen Platzwand aus ergibt, eine ruhigere, östliche Platzwand als die heutige von Vorteil wäre. Die Abb. 1 zeigt



Abb. 1



Abb. 2

eine Aufnahme des Karlsplatzes von der Nordwestseite, in welche die Museumsfassade eingezeichnet wurde. Strittig kann in dieser Hinsicht wohl nur die Frage sein, wie hoch und wie lang diese Platzwand sein soll. Nach meinem Dafürhalten müßte sie zur Hebung der Raumwirkung der Kirche etwa um die Höhe der Attika niedriger sein, als es von Ober-Baurat Wagner geplant war. Die beträchtliche Länge würde den Eindruck der Kirche nicht beeinträchtigen; es wäre aber



erwünscht, daß die Technikerstraße wenigstens als Durchgang quer durch den neuen Baublock, der die östliche Platzwand bilden soll, fortgeführt werden würde.

Die Schablone hat aber auch gezeigt, daß das reizvolle Stadtbild, das sich heute dem Beschauer bei Betrachtung der Karlskirche

Auch der Ausblick von der Ecke des Hauses der Kaufmannschaft durch die Lothringerstraße gegen das Gebäude der Technischen Hochschule würde im Falle der Verbauung des sogenannten Museumsblockes nach den heute bestimmten Baulinien, welche in Abb. 6 punktiert eingezeichnet und mit den Ziffern 1 bis 7 beschrieben sind, ein minder schönes als das heutige Stadtbild geben, weil der an seiner Stirnseite verhältnismäßig kurze Baublock nicht allein das Gebäude der Technischen Hochschule verdecken, sondern auch, wie Abb. 4 zeigt, den Eindruck einer Verstellung der Lothringerstraße hervorrufen würde. Eine Änderung des heutigen Baulinienprojektes für die Schaffung der östlichen Platzwand des Karlsplatzes erscheint daher wohl gerechtfertigt.

Die Vorschläge, welche bisher über die Ausgestaltung der östlichen Platzwand gemacht wurden, haben alle, einschließlich jenes des Ober-Baurates Ohmann, den Nachteil, daß das bereits bestehende Haus an der Ecke der Lothringerstraße und Maderstraße zu sehr in das Platzbild hineinspielt und die notwendige Ruhe der östlichen Platzwand in Frage stellt.

In Anbetracht des Umstandes, daß im vorliegenden Falle die Erzielung eines schönen Stadtbildes den Vorrang vor allen anderen Interessen haben muß, wäre eine radikalere Lösung, etwa im Sinne der Abb. 5, am Platze. Bei dieser Lösung würde auf die Errichtung des Stadtmuseums an der östlichen Seite des Karlsplatzes verzichtet, aber auch von der vollen Ausnutzung der für die Errichtung des Stadtmuseums in Aussicht genommenen Baugründe abgesehen werden müssen und an Stelle der Maderstraße nur ein Durchgang von der Lothringerstraße in die Brucknergasse angelegt werden. Die Schwierigkeiten der Durchführung einer solchen Lösung sind nicht zu verkennen, doch dürfte der Besitzer des Hauses O.-Nr. 2 Lothringerstraße wohl bereit sein, sein Haus nach der Linie *a, b, c* mit Einbeziehung eines Teiles des Grundes der Maderstraße auszubauen, wenn ihm der Grund für diesen Ausbau nicht zu teuer angerechnet wird.

Längs der Frontlinie *c, d* könnten zwei selbständige Häuser mit Hoffronten gegen die nur mehr als Durchgang verblei-

bende Maderstraße zur Errichtung gelangen.

Wenn die einer solchen Lösung entgegenstehenden administrativen Schwierigkeiten sich als unüberwindlich erweisen sollten, dann wäre eine Lösung im Sinne der Abb. 6 mit zwei selbständig verbaubaren Baublöcken vor der Maderstraße, bzw. Mattiellstraße der heute genehmigten Lösung noch immer vorzuziehen, da eine Verbauung nach den Linien 1, 2, 3, bzw. 4, 5, 6, 7, 4 (Abb. 6) sich nach dem durch die

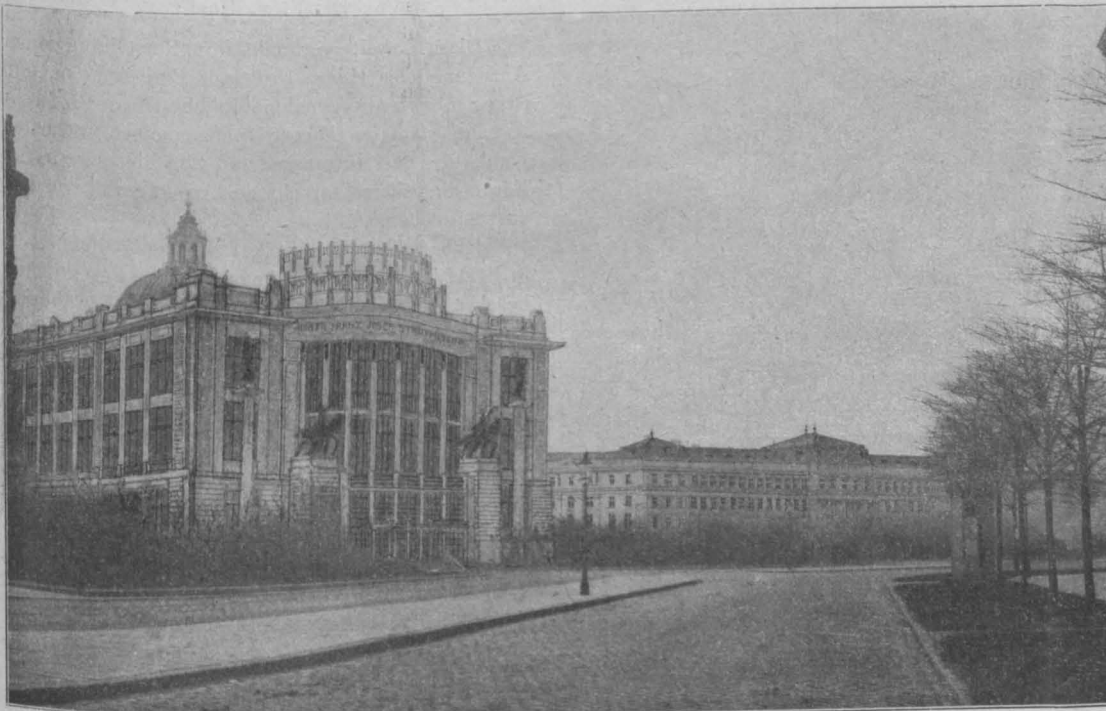


Abb. 3



Abb. 4

von der Lothringerstraße aus darbietet, bei Ausführung des Museums verloren ginge. In der Abb. 2 ist der Ausblick von der Lothringerstraße auf die Karlskirche festgehalten.

Nach Errichtung des von Otto Wagner projektierten Stadtmuseums würde sich dieser Blick, so wie es die Abb. 3 zeigt, gestalten. Daß das neue Bild keinen vollen Ersatz für das verloren gegangene alte bieten kann, steht wohl außer Zweifel.



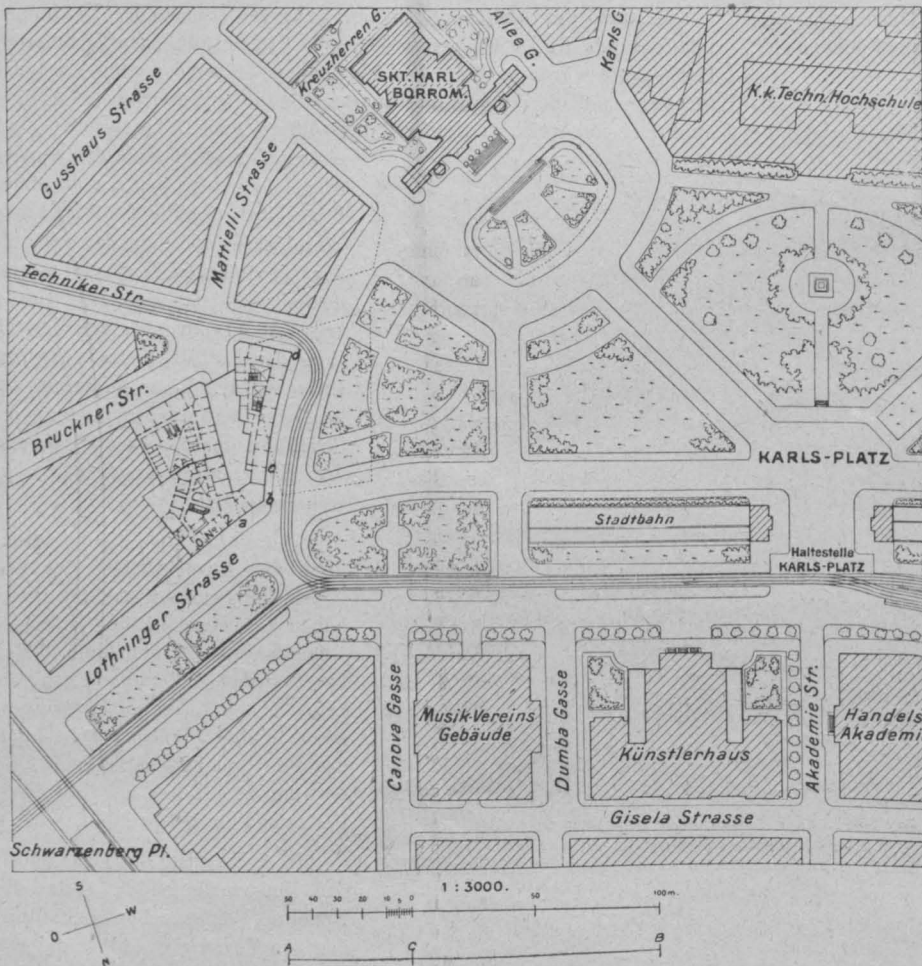


Abb. 5

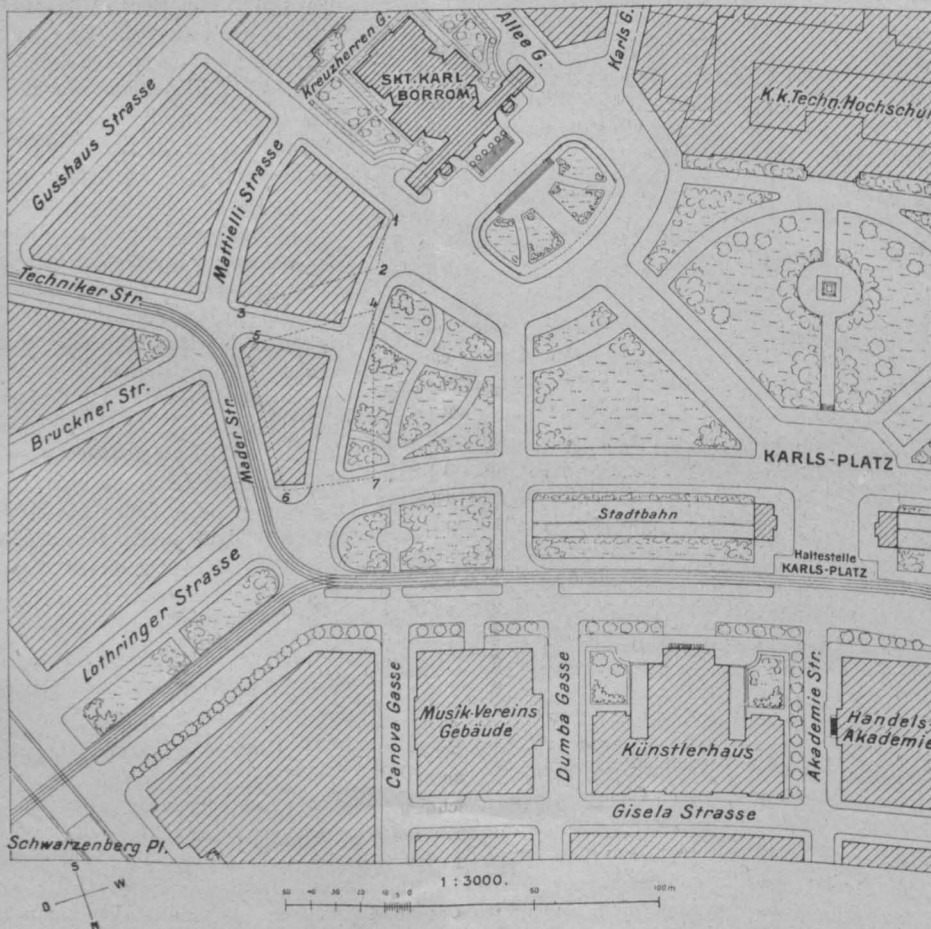


Abb. 6

Aufstellung der Schablone gewonnenen Eindruck auf keinen Fall empfiehlt.

## Über Steinzeuglehmglasuren.

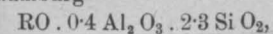
Von Dr. F. v. Hoeft.

Diese Arbeit verdankt ihre Entstehung einer Anregung des Herrn Professor Emil Adam, und ist es mir eine angenehme Pflicht Herrn Professor Adam auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank für das Interesse und die lebenswürdige Förderung, die seinerseits der Arbeit zuteil wurden, auszusprechen.

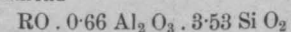
Über Lehmglasuren auf Steinzeug finden sich in der Literatur wenig Angaben. Im wesentlichen beschränken sich dieselben auf eine Erwähnung im „Handbuch der gesamten Tonwarenindustrie“ von Bruno Kerl, bearbeitet von Kramer und Dr. Hermann Hecht, wo ein Beispiel einer synthetisch zusammengesetzten Lehmglasuren und auch ein Nachweis der anderen Literaturstellen, die sich im allgemeinen auf kurze Bemerkungen im „Sprechsaal“, „Tonindustriezeitung“ usw. beziehen, gegeben ist, und auf eine Abhandlung in Segers „Gesammelten Schriften“, worin an der Hand von drei natürlich vorkommenden Lehmarten hauptsächlich der Einfluß der Flußmittel (RO) in der chemischen Zusammensetzung auf den Schmelzpunkt an der Hand der üblichen Formeln aufgezeigt wird.

Es sind dies mit in dieser Reihenfolge steigenden Schmelzpunkte

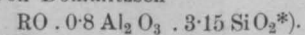
Ton von Naumburg



Ton von Camenz



und Ton von Dommitzsch



In der Industrie wird nach überlieferten Grundsätzen der Praxis und nach Maßgabe der bequem zur Hand liegenden Lehmarten die Herstellung von Lehmglasuren (häufig unter Zuhilfenahme von Kochsalz) betrieben. Eine Arbeit, die an der Hand der Änderungen in der chemischen Zusammensetzung, wie sie sich in den in der Tonindustrie üblichen Formeln von der Gattung RO und  $R_2 O_3 . \eta . Si O_2$  ausdrückt, die Variation aller Eigenschaften der Lehmglasuren verfolgt, liegt bis jetzt nicht vor. Deshalb schien es von Interesse, von der in Kramers „Handbuch“ (siehe oben) angegebenen synthetischen Lehmglasuren ausgehend, einige Variationen auszuführen, die Ergebnisse dann auch bei verschiedenen höheren Temperaturen nachzuprüfen und ferner auch zu untersuchen, ob bei Verwendung natürlicher Lehmarten, wie es schon vom Kostenstandpunkte für die Industrie unerlässlich erscheint, deren Formeln entweder den synthetisch hergestellten entsprechen oder mit Hilfe einiger Zusätze dahin gebracht werden können, dieselben Ergebnisse zu erwarten wären, oder ob auch bei gleicher chemischer Zusammensetzung der Mischung Unterschiede auftreten, die in den zur Mischung verwendeten Ausgangsmaterialien ihre Ursache finden\*\*).

\*) Unter  $Al_2 O_3$  ist scheinbar auch  $Fe_2 O_3$  inbegriffen, wie aus der Analyse der betreffenden Tone hervorgeht.

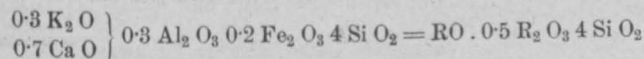
\*\*) Zur besseren Unterscheidung und besonders zur Übersicht beim Gebrauch der Tabellen wurden im folgenden die Versuchsreihen mit großen Lat.-inbuchstaben und die einzelnen Proben einer Reihe mit fortlaufenden Ziffern bezeichnet.



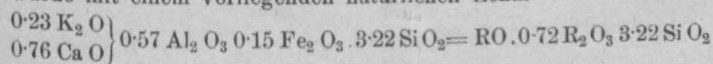
Zunächst wurde die von Kramer angeführte Glasur aus

42	Teilen	Feldspat,
17	"	Kalkspat,
33	"	Quarzsand ff.,
8	"	Eisenoxyd,

entsprechend der Formel:

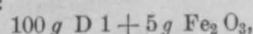


hergestellt und mit dem Ordnungszeichen D2 bezeichnet. Nach dem Aufstreichen sowohl auf gebrannte als lederharte Steinzeugplättchen wurden dieselben entsprechend den Angaben in Kramers „Handbuch der gesamten Tonindustrie“ bei Segerkegel 2 gebrannt. Zugleich wurde mit einem vorliegenden natürlichen Lehm

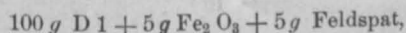


auf die gleiche Weise verfahren und dieser Glasurversuch mit der Ordnungsziffer D1 bezeichnet. Trotz des großen Unterschiedes in der Zusammensetzung schienen beide Glasuren brauchbar zu sein, doch befriedigte das Aussehen noch nicht alle Ansprüche, und ließ sich erhoffen, daß Versuche mit etwas abgeänderten Mischungsverhältnissen und eventuell auch bei höheren Segerkegeln und derselben Zusammensetzung namentlich dazu beitragen würden, die Oberfläche der Glasur glatter zu machen. Beide Proben zeigten diesen Mangel an Glätte der Oberfläche mit einer dunkel-gelbbraunen Färbung. Da anzunehmen war, daß ein stärkerer Eisenoxydzusatz sowohl ein besseres Aussehen als auch in der Färbung einen Umschlag mehr ins Rotbraune wie bei den üblichen Steinzeugartikeln ergeben würde, während ersteres allein auch durch vermehrten Feldspatzusatz (E2) zu erreichen war und ein Zusatz von Braunstein ähnliche, aber intensivere Wirkungen als Eisenoxyd versprach, wurde versuchsweise eine mit den Ordnungsziffern E1 bis E4 bezifferte Reihe von Glasurmischungen hergestellt und nach Aufstreichen auf ungebrannte lederharte Steinzeugscherben bei Segerkegel 2 gebrannt.

E1 bestand aus:



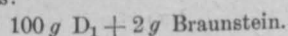
E2 aus:



E3 aus:

42	Teilen	Feldspat,
17	"	Kalkspat,
33	"	Quarzsand ff.,
15	"	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ,

endlich E4 aus:



E1<sup>1)</sup> entsprach daher der unter Ordnungszahl D1 angeführten natürlichen Lehmglaser mit einem Zusatz von 5% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, E2<sup>2)</sup> entstand aus E1 durch weiteren Zusatz von 5% Feldspat und E4<sup>3)</sup> aus D1 durch Zusatz von 2% Braunstein, während E3<sup>4)</sup> aus der von Kramer angegebenen Glasur (D2) durch Vergrößerung der Menge des Eisenoxys von 8 auf 15% entstanden gedacht werden konnte. Von diesen Glasuren zeigten nun E1 und E2 nicht mehr die vorerwähnten Fehler der rauen Oberfläche, und auch die Farbe stand bereits den üblichen rotbraunen Steinzeugglasuren näher. E2 war noch einigermaßen besser sowohl in bezug auf Oberfläche als Farbe. Dagegen zeigte sich E3 als durchaus von allen vorigen Glasuren abweichend, indem die überaus dichte glatte oder porzellanähnliche Oberfläche einem schwarz-rotbraunen samtähnlichen Glasglanz mit starken Spiegelreflexen aufwies. E4 entsprach im Aussehen ziemlich der Glasur E1 mit der Maßgabe, daß der dort rötliche Farbenton hier mehr ins Schwarze neigte.

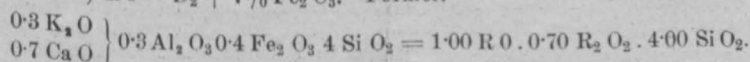
Da sich aus diesen Versuchen die entschiedene Überlegenheit der Glasur E3 ergeben hatte, wurde von der Verfolgung der Mischungen gemäß E1, E2 und E4 abgesehen und beschlossen, zunächst zu ver-

<sup>1)</sup> E1 = D1 + 5% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

<sup>2)</sup> E2 = E1 + 5% Feldspat.

<sup>3)</sup> E4 = D1 + 2% Braunstein.

<sup>4)</sup> E3 = D2 + 7% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Formel:



suchen, durch Zusätze zur obenerwähnten Lehmglaser D1 zur Zusammensetzung gemäß E3 zu kommen. Die Rechnung ergab die Zusammensetzung aus

58	D1,
24	Feldspat,
17	SiO <sub>2</sub> ,
11.5	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ,
5	CaCO <sub>3</sub> ,

wobei allerdings die Notwendigkeit, Alkalien zuzuführen, gezwungen hatte, von einer genauen Übereinstimmung abzusehen, wenn man die Alkalien in Form von Feldspat zuführen will, da die Zuführung in Form von Pottasche oder Soda in größeren Mengen für die Praxis wieder des Kostenpunktes wegen und der Gefahr der Entmischung bei diesen wasserlöslichen Salzen kaum in Betracht kommt.

Diese Glasur erhielt die Ordnungszahl E5, wurde auf gebrannte und ungebrannte, lederharte Steinzeugscherben aufgetragen und bei Segerkegel 2 gebrannt. Diese Glasur zeigte nicht in dem Maße wie E3 den Glasglanz, während die Farbe bedeutend stärker ins Rote spielte. In bezug auf den Glanz stand E5 etwa in der Mitte zwischen den gewöhnlichen Steinzeugglasuren, wie E2 einerseits und E3 andererseits. Nun wurde versucht, auch auf anderem Wege, ohne genau die gleiche chemische Zusammensetzung anzustreben, mit Hilfe des natürlichen Lehms D1 zu ähnlichen Ergebnissen wie bei E3 zu gelangen. Es wurden zu 50% Mischung E3 50% D1 zugesetzt (Ordnungszahl T1), ferner zu 33% E3 66% D1 (Ordnungszahl T2) und schließlich eine Mischung (Ordnungszahl T3) aus

46	D1,
38	Quarzsand ff.,
12	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ,
6.6	CaCO <sub>3</sub> ,
6	Pottasche

versucht. T1 entsprach im Aussehen der Glasur E5, nur war die Farbe mehr schwarz und die Oberfläche nicht ganz so glatt aussehend. T2 stand im Aussehen zwischen E3 und E5, und war die Oberfläche bei nahezu gleich dunkler Färbung nicht so glasähnlich spiegelnd als bei E3, sondern mehr samtartig\*). T3 lieferte keine glatte Oberfläche, so daß es nicht weiter in Betracht gezogen wurde. Jetzt wurde noch eine Glasur D2a, die sich von D2 nur durch das Fehlen von 4% Alkalien unterschied, aus dem Lehm D1 hergestellt. D2b wurde von derselben Zusammensetzung D2, aber gleichfalls aus dem natürlichen Lehm D1 hergestellt. Schließlich wurde der E-Reihe noch eine Glasur E6 hinzugefügt, die von der Zusammensetzung

46	D1,
38	Quarzsand ff.,
6	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ,
6.6	CaCO <sub>3</sub> ,
5	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> war.

D2a zeigte eine ebenfalls schwarzbraune, jedoch mehr ins braune spielende Oberfläche wie T2 mit ungefähr demselben Glanz, während D2b sogar noch lichter als die bis jetzt lichteste Probe D2 war und bei gutem Glanz einen drapähnlichen Farbenton besaß.

E6 besaß denselben Grundton, aber bedeutend dunkler, etwa in der Mitte zwischen D2 und T2.

Nun wurde versucht, analog den Segerkegeln den Schmelzpunkt der Glasur E3 auch höheren Brenntemperaturen anzupassen und zu diesem Zwecke eine Mischung M aus 2 Teilen Quarzsand ff. und 1 Teil Kaolin in folgenden Mischungsverhältnissen zugesetzt:

10	E <sub>3</sub> + 2 M	sollte entsprechen	Segerkegel	4,
10	E <sub>3</sub> + 4 M	"	"	6,
10	E <sub>3</sub> + 6 M	"	"	8,
10	E <sub>3</sub> + 8 M	"	"	10.

Leider zeigte es sich, daß diese Mischung M aufgetragen auf die ungebrannten lederharten Steinzeugscherben infolge ungleicher Schwindung beim Trocknen sich abblätterte und daher nicht verwendbar war. Die Mischung M wurde daher durch eine gleich zusammengesetzte Mischung M1 aus 143 Teilen Meißnerthon (70% Kaolin und 30% Sand ff.) und 157 Teilen Quarzsand ff. ersetzt und die

\*) Der Ausdruck samtartig bezieht sich hier wie an früheren Stellen nur auf den Anblick für das Auge, während tatsächlich die Oberfläche vollständig glatt ist. Farbe und Glanz lassen sich eben in Worten schwer wiedergeben



Glasuren wie oben für M angegeben, entsprechend den erwähnten Segerkegeln aus E3 und M1 zusammengesetzt. Die mit diesen Mischungen bestrichenen lederharten Steinzeugscherben wurden nun nicht bloß bei dem für sie bestimmten Segerkegel gebrannt, sondern auch bei den nächst niederen, bzw. höheren, für welche die nächsten Mischungen bestimmt waren, das heißt zum Beispiel 10 E3 + 2 M1 bei SK 4 und SK 6, 10 E3 + 4 M1 bei SK 4, SK 6 und SK 8 usw.

In Anbetracht der abweichenden Zusammensetzung der Grundmasse E3 gegenüber der Grundmasse der Segerkegel wurde der Zusatz an M, bzw. M1 also geringer gehalten, wie sich aus vorstehendem ergibt. Die Erfahrung nach dem Brennen erwies nun, wie richtig es gewesen war, die Vorsichtsmaßregel zu treffen und die für bestimmte Kegel zusammengesetzten Glasuren auch bei den Nachbarkegeln zu brennen, denn es ergab sich, daß zum Beispiel die für den SK 6 bestimmte Mischung 10 E3 + 4 M1 zwar bei dieser Temperatur noch ziemlich zufriedenstellende Resultate gab, daß jedoch beim nächst niederen Kegel 4 die Glasur noch besser ausfiel, während beim nächst höheren Versuchskegel wieder eine mehr glasartige Oberfläche erreicht wurde.

Man hat es daher in der Hand, je nachdem man eine mehr oder weniger glasartige Oberfläche wünscht, entweder beim nächst niederen oder beim nächst höheren Kegel die betreffende Mischung anzuwenden, während beim Kegel, für welchen sie ursprünglich bestimmt waren, die Ergebnisse weniger befriedigend waren. Für die Praxis wird sich die Frage so gestalten, daß man die Glasuren, die übrigens sämtlich im Aussehen der oben beschriebenen Glasur T2 am nächsten standen, bei noch schwärzerem Farbenton, der wohl von noch etwas zu großem Eisengehalt herrührt, in folgender Reihenfolge verwenden wird:

- 10 E3 + 4 M1 — SK 4
- 10 E3 + 6 M1 — SK 6
- 10 E3 + 8 M1 — SK 8
- 10 E3 + 10 M1 — SK 10.

Zum Schlusse wurde noch die natürliche Lehmglaser D1, deren wenig zufriedenstellende Ergebnisse bei Segerkegel 2 oben erwähnt sind, bei Segerkegel 9 gebrannt und ganz befriedigende dunkelbraune Glasuren, die, dünn aufgetragen, der bekannten Bunzlauer Glasur ähnelten, erhalten.

Tabelle 1.

	D1	D2	D2a	D2b	E1	E2	E3	E4	E5	E6	T1	T2	T3
Farbe	dunkel-gelbbraun	schwarz-braun	drap	rotbraun	rotbraun	schwarz-rotbraun	schwarz-braun	dunkelrot-braun	grün-braun	dunkel-rotbraun			
Glanz	sehr matt	wie T2	wie E5	matt	ziemlich matt	glasartig spiegelnd	matt	glänzend	glänzend	glänzend	glänzend	glänzend	matt
Oberfläche	rauh	wie T2	wie E5	glatt	glatt	sehr glatt	ziemlich glatt	sehr glatt	glatt	glatt	glatt	sehr glatt	rauh

Bemerkung: Alle sind dicht. Alle gebrannt beim Segerkegel 2.

Aus der Vergleichung der Tabellen 1, 2 und 3 ergibt sich also, daß man jederzeit imstande ist, eine brauchbare Lehmglaser von dem jeweilig vorhandenen natürlich vorkommenden, daher billigen Lehm ausgehend von Segerkegel 2 bis 10 zu erreichen, wenn man die Formel des Lehmes kennt und die entsprechenden Zusätze macht, um die Glasur zum Beispiel auf die Zusammensetzung von E5 zu bringen, welche Glasur scheinbar die besten Resultate gab. Ferner ist es möglich, durch Zusätze, wie sie zum Beispiel M1 entsprechen, den Schmelzpunkt der Glasur allen Temperaturen zwischen Segerkegel 2 und 10 anzupassen. Natürlich war es im Rahmen dieser Arbeit nicht tunlich, den Gegenstand erschöpfend zu bearbeiten, dazu wäre eine sehr große Anzahl von Variationen der Glasurbestandteile\*)

\*) Um für die Praxis brauchbare und vergleichbare Resultate zu erhalten, muß im großen Ofen gebrannt werden, daher die Zahl der Versuche schon wegen der längeren Dauer derselben eine beschränkte bleiben muß.

Tabelle 2.

	10 E3 + 4 M1	10 E3 + 6 M1	10 E3 + 8 M1	10 E3 + 10 M1	D1
Farbe	dunkel-rotbraun bis schwarz	dunkel-rotbraun bis schwarz	dunkel-rotbraun bis schwarz	dunkel-rotbraun bis schwarz	ziemlich dunkelbraun, in dünnen Lagen wie Bunzlauer Glasur
Glanz	steinzeug- bis glasartig				steinzeug-artig
Oberfläche	glatt				glatt
Gebrannt bei Segerkegel	4 6 8	6 8 10	8 10 glatt	10	8 bis 10

Bemerkung: Die besten Glasuren entstehen beim jeweilig niedrigsten angegebenen Segerkegel mit dunkel-rotbrauner Farbe und steinzeugartigem Aussehen. Beim mittleren Kegel werden schlechtere Glasuren erhalten und beim jeweilig höchsten Kegel schwarze glasartige Glasuren. Für die Steinzeugglasur eignet sich daher der jeweilig angegebene niedrigste Kegel am besten. Nur wenn das glasartige Aussehen ausdrücklich gewünscht werden sollte, brennt man beim jeweilig höchsten Kegel.

Tabelle 3.

D1	RO . 0.72 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 3.22 SiO <sub>2</sub>
D2	RO . 0.5 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 4 SiO <sub>2</sub>
D2a	RO . 0.64 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 5.12 SiO <sub>2</sub>
D2b	RO . 0.5 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 4 SiO <sub>2</sub>
E1	RO . 1.00 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 3.22 SiO <sub>2</sub>
E2	1.005 RO . 1.00 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 3.24 SiO <sub>2</sub>
E3	RO . 0.7 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 4 SiO <sub>2</sub>
E4	RO . 1.10 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 3.22 SiO <sub>2</sub>
E5	RO . 0.74 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 3.38 SiO <sub>2</sub>
E6	RO . 0.79 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 3.4 SiO <sub>2</sub>
M1	0.13 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 0.82 SiO <sub>2</sub> . 0.05 H <sub>2</sub> O
T1	RO . 0.72 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 3.61 SiO <sub>2</sub>
T2	RO . 1.12 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 3.43 SiO <sub>2</sub>
T3	RO . 0.9 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 3.4 SiO <sub>2</sub>
10 E3 + 2 M1	RO . 0.848 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 4.94 SiO <sub>2</sub>
10 E3 + 4 M1	RO . 0.996 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 5.87 SiO <sub>2</sub>
10 E3 + 6 M1	RO . 1.144 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 6.805 SiO <sub>2</sub>
10 E3 + 8 M1	RO . 1.292 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 7.74 SiO <sub>2</sub>
10 E3 + 10 M1	RO . 1.44 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 8.67 SiO <sub>2</sub>
Segerkegel 2	RO . 0.5 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 4 SiO <sub>2</sub>
" 4	RO . 0.5 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 4 SiO <sub>2</sub>
" 6	RO . 0.6 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 6 SiO <sub>2</sub>
" 8	RO . 0.8 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 8 SiO <sub>2</sub>
" 10	RO . 1.0 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 10 SiO <sub>2</sub>

Bemerkung: RO = K<sub>2</sub>O + CaO, R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Da sich K<sub>2</sub>O und CaO einerseits, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> andererseits nicht ganz gleich verhalten, wird zum Vergleich auch auf die im Text angegebenen Formeln, bzw. Zusammensetzungen verwiesen.

erforderlich. Die Arbeit will nur eine Anregung sein, Gebiete, die mit wenigen Ausnahmen bis jetzt nur von der Empirie beherrscht wurden, in den Bereich der wissenschaftlichen Behandlung einzubeziehen. Vorteile würden daraus sowohl die Wissenschaft als auch die Praxis ziehen.

Wien, am 14. Februar 1910.

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Hochbau.

Eisenhochbau, seine Entwurf- und Konstruktionspraxis. Der Eisenhochbau gehörte bis jetzt zu den am meisten vernachlässigten Gebieten sowohl auf den Schulen als auch in den Fachzeitschriften, mit welchem Unrecht, mag daraus ersehen werden, daß in Deutschland mehr als drei Viertel des gesamten Konstruktionsmaterials exklusive Bauträgern auf den Hochbau und nur ein Viertel auf den Brückenbau entfällt. Bei uns in Österreich hat allerdings der Eisenhochbau noch lange nicht die ihm gebührende Stelle sich erobert, da er in unserem holzreichen Lande schwerer Fuß fassen konnte und dazu in letzter Zeit hart vom Eisenbeton konkurrenziert wird. Um so erfreulicher ist es, daß von Österreich aus die Anregung zur Gründung eines neuen Fachblattes „Der Eisenbau“

ausging\*), Ingenieur Franz Czech in Neustadt an der Haardt berichtet nun in der ersten Nummer der neuen Zeitschrift, die selbstverständlich dem Eisenhochbau ein großes Feld eingeräumt hat und deshalb allen Architekten und Hochbau-Ingenieuren empfohlen werden kann, sehr ausführlich über Entwurf- und Konstruktionspraxis des Eisenhochbaues. In sehr temperamentvoller Weise bespricht der Verfasser bei aller Sachlichkeit an geeigneten Stellen auch das künstlerische Moment im Eisenhochbau, worauf hier besonders aufmerksam gemacht werden soll.

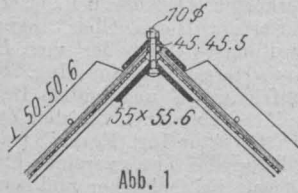


Abb. 1

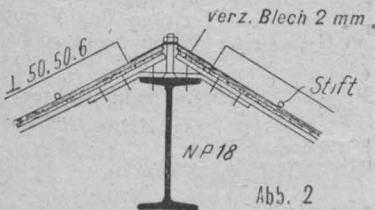


Abb. 2

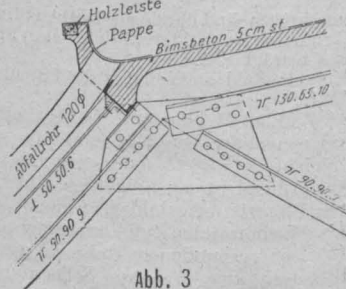


Abb. 3

allerdings muß es dann möglich sein, die Glastafeln nicht in der Breite der Oberfläche, sondern vom First oder von der Traufe aus einzuschieben. Als Eindeckung für Industriebauten wird Bimsbeton mit Eiseneinlagen mit 4 bis 5 cm Stärke bei einer maximalen Stützweite (Pfettendistanz) von 2 m empfohlen. Die Dachhaut wird aus doppelter Papplage, welche sowohl auf den Beton als auch übereinander geklebt wird, ausgeführt. Die Rinne und Traufe wird ohne Verwendung jeglicher Spenglerarbeit ebenfalls in Bimsbeton mit einer dritten Papplage hergestellt. (Siehe Abb. 3.) Weiters werden in wenigen Worten die Schönheitsgesetze des Eisenhochbaues gegeben, und wird über die praktische Ausbildung der Gärten, Füllungstäbe und Knotenbleche mit Rücksicht auf die steigende Tendenz der Arbeitslöhne hingewiesen. Um die Fenster gut architektonisch wirksam auszubilden, mache man möglichst große Tafeln, etwa 50 cm breit und bis 2,5 m lang. Wenn Drahtglas verwendet wird, so wird der Bruch sehr selten sein, und werden hierdurch die erhöhten Herstellungskosten bei weitem hereingebracht.

Nicht nur für den Eisenkonstrukteur, sondern auch für jeden, der im Hochbau Eisen anwendet, ist nebenstehende Tabelle von Wert, welche die betreffenden Zahlen auf halbe Zentimeter abgerundet gibt.

Ingenieur Ludwig Fischer

### Maschinenbau.

**Der Wolseley 50 PS-Aeroplanmotor.** Die Wolseley Tool and Motor Car Company Ltd. in Adderley Park (Birmingham) hat einen 50 PS-Motor für einen Wright-Aeroplan gebaut, der von H. Maurice Egerton konstruiert war. Dieser Motor — nach der Vee-Type gebaut — besitzt acht Zylinder, jeder von 95 mm Bohrung und 125 mm Hub, und macht 1000 Umdrehungen pro Minute. Die Zylinder sind unter 90° zueinander geneigt und in einem Gestelle aus Aluminium angeordnet. Die Ventile sind alle innen angeordnet und werden von einer gemeinsamen Welle gesteuert.

\*) Schriftleitungsausschuß: F. Bleich, Wien, J. E. Brik, Wien, M. Foerster, Dresden, G. Ch. Mehrrens, Dresden; Schriftleitung F. Bleich, Wien; Verlag Wilhelm Engelmann, Leipzig.

Die Wassermäntel der Zylinder sind ebenfalls aus Aluminium. Der Benzinverbrauch beträgt za. 5 kg pro Stunde. („Engineering“ 1910, Nr. 2301.)

**Werkstättenwagen mit elektrischem Antriebe und Stromspeicher.** Zur Beförderung von Arbeitsstücken innerhalb ausgedehnter Werkstättenanlagen werden von der Westinghouse Maschinenbau-Gesellschaft in Ost-Pittsburg Werkstättenwagen mit elektrischem Antriebe und Stromspeicherung gebaut, die an Stelle der Handkarren treten sollen. Diese elektrischen Transportwagen werden für 10 bis 40 t Tragfähigkeit und für beliebige Spurweiten gebaut. Die Achsbüchsen sind mit Rollenlager ausgerüstet und ohne Federn an dem Rahmen befestigt, welcher letzterer aus C-Eisen hergestellt ist und die Plateaufläche aus Holzbohlen trägt. An den Wagenstirnen sind die Trittbretter knapp oberhalb der Schienen angeordnet und bilden den Stand für den Wagenlenker samt Begleiter. Auf der Führerseite ist die Antriebsmaschine unter dem Rahmen mittels Federn aufgehängt. Der Antrieb erfolgt mittels Zahnrädervorgelege auf eine Achse. Hinter dem Antriebsmechanismus sind die Stromspeicherzellen in einem Rahmen aus Winkeleisen angeordnet und hängen ebenfalls federnd am Untergestelle. Die Aufnahme- und Entladefähigkeit des Stromspeichers ist eine sehr große. An der Führerseite sind Schalter, Bremse, Hauptausschalter, Strom- und Spannungsmesser angeordnet. Der Bohlenbelag ist teilweise abnehmbar, damit man besser zum Triebwerk dazu kann. Die Antriebsmaschine und die Schalter sind für vier Geschwindigkeitsstufen eingerichtet. Bei einer Leistung von 1020 t/km wurden bei einem solchen Versuchswagen 63 Kilowattstunden verbraucht, das ist 0,0617 Kilowattstunden für 1 km. („Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ 1910, Nr. 5.)

**Bohr- und Schraubmaschine.** Die Atchison — Topeka — Santa Fé-Bahn verwendet zum Bohren der Schraubenlöcher und Einschrauben der Schwellenschrauben eine eigene Maschine, die Bohrer und Schraubenschlüssel bewegt. Dieselbe wurde von H. W. Jacobs konstruiert, besteht aus einem zweiachsigen Karren, der eine Petroleummaschine von 12 PS trägt. Der Petroleummotor treibt die Werkzeuge an und bewegt auch den Karren selbsttätig mit Hilfe von Kette und Kettenrad. Die Maschine wird von den Arbeitern aus- und eingeleist. Die Kraftübertragung auf das Bohr- und Einschraubwerkzeug erfolgt auf zweierlei Arten. Bei der einen Art erstreckt sich eine Welle in der Längsrichtung unter der Bühne des Karrens und hat an jedem Ende eine Kupplung für eine bewegliche Welle, deren freies Ende an der das Werkzeug tragenden, vom Arbeiter gehaltenen Vorrichtung angebracht ist. Bei der zweiten Anordnung wird von dem Motor eine Luftpumpe angetrieben, von welcher ein Schlauch zu dem betreffenden Werkzeuge führt. Beim Bohren wird — behufs besserer Führung des Bohrers — ein eisernes Band, das Hülsen für den Bohrer trägt, auf die Schiene gelegt. Diese Maschine leistet beim Bohren 18mal so viel und beim Einschrauben der Schwellenschrauben 10mal so viel als ein Arbeiter mit dem entsprechenden Handwerkzeuge. An der beschriebenen Maschine sind vorn ein Bohrer und rückwärts zwei Schraubenschlüssel angeordnet. („Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens in techn. Beziehung“ 1910, Nr. 5.)

Kühnelt

## Fachgruppenberichte.

### Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure.

#### Bericht über die Versammlung vom 16. Dezember 1909.

Den Vorsitz führt wegen Verhinderung des Obmannes und des Obmannstellvertreters der Fachgruppe beh. aut. Berg-Ingenieur A. Iwan, der Herrn Direktor E. Goedicke einladet, den angekündigten Vortrag über „Neuerungen auf dem Gebiete des Beleuchtungswesens“ zu halten.

Der Vortragende bemerkt einleitungsweise, daß der Bergmann jeden Fortschritt in der Beleuchtungstechnik für seine Zwecke dienstbar zu machen sucht und daß manche Lampe konstruiert wurde, die, obwohl sie ursprünglich gar nicht für den Gebrauch des Bergbaues geschaffen war, nach entsprechender Umgestaltung Eingang in den Bergbaubetrieb gefunden hat.

Durch das von Auer v. Welsbach erfundene Glühnetz sind der Beleuchtungstechnik, soweit es sich um die gasförmigen und flüssigen Brennstoffe handelt, neue Wege gewiesen worden.

Von der in einem normalen Wärmemenge werden nur 1,88% in von Steinkohlengas erzeugten Wärmemenge werden nur 1,88% in Licht umgesetzt. Im Schnittbrenner war der Nutzeffekt nur 0,4%. Angesichts dieser bei der Umsetzung von Wärmeenergie in Licht bestehenden überaus großen Wärmeverluste wird der Heizungstechniker unwillkürlich an die mangelhafte Wärmeausnutzung bei den metallurgischen Feuerungen für Flammöfen erinnert. Es besteht zwischen der Flammenbildung im Glühlichtbrenner und den Flammenfeuerungen eine gewisse feuerungstechnische Analogie.

Die Einrichtung des Glühlichtbrenners muß schon aus feuerungstechnischen Gründen einen sehr ungünstigen Nutzeffekt geben. Große Mengen von Wärme gehen durch Strahlung, Leitung und durch Abfuhr der Verbrennungsprodukte verloren; nicht in letzter Linie entstehen Wärmeverluste auch durch eine unrichtige Flammenführung und unrichtige Verbrennung des Gases, sei es mit oder ohne Luft.



überschuß. Angesichts dieser Verhältnisse erscheint es begreiflich, daß schon geringfügig erscheinende Verbesserungen an der Einrichtung des Glühlichtbrenners von Erfolg begleitet sein müssen und zu Gasersparungen führen.

Der Vortragende besprach nun das „Olso-Licht“ der Gas-Spar-Unternehmung Halbmayr & Co. in Wien. Die große Leuchtkraft des Brenners ist hier auf die heiße Flamme zurückzuführen, durch welche der Glühkörper zum Erglühen gebracht wird. Der Feuerungstechniker weiß, daß man, um eine vollkommene Verbrennung herbeizuführen, alles aufbieten muß, um ein rasches Ineinandergreifen von Gas und Luft zu erzielen, wobei auch noch zu beachten ist, daß man Gas und Luft vorerhitzt. Beim Glühlichtbrenner ist das aber nicht recht durchführbar. Man muß sich begnügen, eine Vermengung an der Zündungsstelle herbeizuführen und darauf beruht die Verbesserung des Olso-Brenners. Nach den Messungen des Technologischen Gewerbemuseums und nach aus der Praxis stammenden Ziffern werden pro Hefnerkerze und Stunde 1 l Gas verbraucht (Auerbrenner 1.8 bis 2 l). Übrigens ist nicht die ganze Gasersparnis auf die konstruktive Einrichtung des Brenners zurückzuführen, sondern auch auf einen besseren Glühstrumpf.

Der Vortragende bespricht nun verschiedene ältere und neuere Typen des Invert-Gaslichtes (Siemens-Regenerativbrenner, Magnesia-Glühkörper, Mannesmann-Brenner), die einschlägigen Versuche Weddings über die Vorwärmung des Gasluftgemisches, durch welche eine Verdopplung der Leuchtkraft erzielt worden ist, sowie die aus der Feuerungstechnik abgeleiteten Konstruktionsprinzipien für derartige Brenner. (Möglichst kühle Frischluft, Vermeidung des Zutrittes von Rauchgasen zur Frischluft, Vermeidung zu starker Erhitzung des Mischrohrs usw.). Der Gasverbrauch der Invertlampen beträgt 0.75 bis 0.85 l pro Hefnerkerze und Stunde.

Die Versuche, flüssigen Brennstoff zu verdampfen und den Dampf in einem entsprechend konstruierten Glühlichtbrenner zur Verbrennung zu bringen, führten zur Konstruktion der Ligroin-, Spiritus- und Petroleum-Glühlichtbrenner. Bei Spiritus führten diese Versuche sehr bald zum Ziele, aber bei der Verwendung des Petroleums, das einen beinahe doppelt so großen Siedepunkt hat, ergaben sich manche Schwierigkeiten. Das Petroleum wurde dem Vergaser in dünnem Strahl unter hohem Druck zugeführt. Die Bedienung der Drucklampe war aber umständlich. Seit kurzer Zeit gibt es aber auch drucklose Petroleum-Starklichtlampen für Außenbeleuchtung (Olso V), welche der Vortragende vorführt und deren Konstruktion er beschreibt. Sie haben eine Leuchtkraft von 750 Kerzen und brauchen nur 1 l Petroleum in za. 4 Stunden. Diese Lampe eignet sich sehr gut zur Beleuchtung von Haldenplätzen, Manipulationsräumen usw., wo sie wegen der viel geringeren Betriebskosten das elektrische Bogenlicht verdrängen können, wie dies tatsächlich schon bei der Beleuchtung von Bahnhöfen geschehen ist.

Der Vorsitzende dankt Herrn Direktor Goedicke wärmstens für seinen interessanten, mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrag, wünscht den Anwesenden ein glückliches Neujahr und schließt die Sitzung.

Der Vorsitzende:

A. Ivan

Der Schriftführer:

F. Kieslinger

## Mitteilungen der Zweigvereine.

### Zweigverein Pilsen.

#### Bericht über die Exkursion in das Bürgerliche Bräuhaus am 2. Dezember 1909.

Als Ergänzung zu einer Reihe trefflicher im Verein abgehaltener Vorträge des Zweigvereinsmitgliedes Herrn Ing. Franz Spalek, Direktor des Bürgerlichen Bräuhauses in Pilsen, unternahm der Zweigverein eine Exkursion ins Bürgerliche Bräuhaus, die sich eines lebhaften Zuspruches seitens der Mitglieder erfreute; steht ja doch dieses großartige Unternehmen wegen seines vorzüglichen Ergebnisses, aber auch darum im höchsten Ansehen, weil es den Fortschritten der neuesten Zeit entsprechende modernste Einrichtungen besitzt. Die Teilnehmer wurden von Herrn Direktor Ing. Franz Spalek im Bräuhaushofe namens des Verwaltungsrates in liebenswürdigster Weise empfangen und begrüßt und gruppenweise in die einzelnen Teile des Etablissements geführt, in welchen seitens berufener Führer die ausführlichsten Erklärungen gegeben wurden. Zunächst wurde die Betriebsstätte der eigentlichen Biererzeugung, die Brauerei mit ihrer Kühlmaschinenanlage, den Sudhäusern, Malzvorratsboden, Schrotanlagen usw. besichtigt; hierauf erfolgte der Besuch der Gärkeller und der ausgedehnten unterirdischen Lagerkeller. Großes Interesse seitens der Exkursionsteilnehmer erregten die Mälzereien mit ihren zahlreichen Darren und Tennen, ferner auch die Faßpicherei und die großartig angelegte mechanische Binderei. Insbesondere aber galt die Exkursion dem Besuche der neuen hochmodernen elektrischen Betriebs- und Beleuchtungszentrale mit ihrer sehenswerten Maschinen- und Kesselhalle, die in der Parkanlage des Bräuhauses gelegen, sich in allen ihren Teilen als ein Werk technischer Vollendung zeigt; großartig sind auch die Wasserwerks-

anlagen, die ihre kolossalen Wassermassen zu dem imposanten Wasserturme, einer Zierde des Bräuhauses, fördern. (Da diese elektrische Zentrale und diese Wasserwerksanlagen dem Interesse eines größeren Kreises begegnen, sei hier auf einen demnächst in der „Zeitschrift“ erscheinenden Artikel, der sich ausführlich mit der Einrichtung des „Bürgerlichen Bräuhauses“ befaßt, hingewiesen.)

Zum Schlusse folgte die Gesellschaft der liebenswürdigen Einladung des Herrn Direktors Ing. Franz Spalek, um im eleganten Festsale des Bräuhauses die Vorzüglichkeit des „Pilsner Urquells“ an der Stelle seiner Erzeugung zu verkosten. Daß der bei dieser Gelegenheit seitens des Obmannstellvertreters Herrn Ober-Ingenieur Richard Dirmoser auf den Verwaltungsrat und der vom Herrn Ober-Ingenieur Richard Lauer auf Herrn Direktor Ing. Franz Spalek ausgebrachte Toast mit aufrichtigem und lautem Beifalle aufgenommen wurde, ist selbstverständlich; aber auch die dem Zweigvereine gewidmeten Worte des Herrn Direktors Ing. Franz Spalek weckten lebhaften Beifall. Die Mitglieder des Zweigvereines blieben noch lange bei der Kostprobe im Festsale bei fachlicher und launiger Rede beisammen, schuld daran war nicht nur das dargebotene köstliche Naß, auch die lustigen und heiteren Vorträge des Vereinsmitgliedes Herrn Dr. Ing. August Gessner ließen nicht zu bald an Aufbruch denken.

Der Obmannstellvertreter:

Ing. Richard Dirmoser

Der Schriftführer:

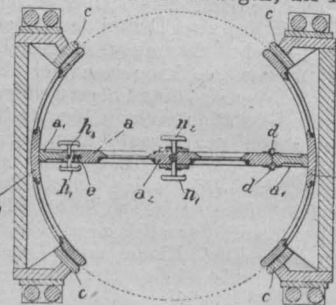
Ing. Artur Günther

## Patentbericht.

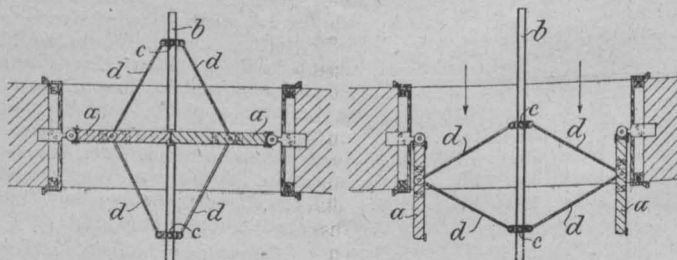
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

**37.—38375 Drehtüre.** Josef Zika, Wien. Sie besitzt einen Hauptflügel, an dessen Enden Zylindersegmente befestigt sind, die sich bei Drehung der Türe längs des gleichfalls als Zylindersegmente gestalteten Türfutters bewegen; der Hauptflügel ist als Flügeltüre üblicher Bauart ausgebildet, welche aus einem mit den Zylindersegmenten b fest verbundenen Rahmen a<sub>1</sub> besteht, der den um Scharniere d drehbaren Türflügel a<sub>2</sub> aufnimmt, der mittels eines Riegelverschlusses mit dem Rahmen a<sub>1</sub> fest verbunden wird, wenn die Türe als Drehtüre benutzt werden soll, dagegen nach Lösen des Riegelverschlusses geöffnet werden kann, um die Türöffnung frei zu geben.



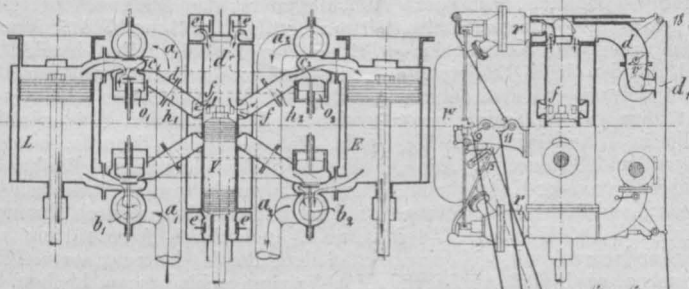
**37.—38607 Zweiflügelige, in der Gehrichtung sich mit beiden Flügeln gleichzeitig öffnende Tür.** Oskar Mratschek und Albert Barnert, Wien. Über der Tür in deren Mitte ist eine Leitschiene rechtwinklig zur Türfläche angeordnet, auf der an einer oder beiden Türseiten je eine Rolle oder Bolzen geführt ist, an welchen zwei Stangen angelenkt sind, die symmetrisch auseinander laufend, mit ihren anderen Enden mit den Türflügeln in gelenkiger Verbindung stehen, so daß beim Öffnen oder Schließen des einen Türflügels gleichzeitig auch der andere Türflügel geöffnet oder geschlossen wird.



**46.—38367 Verfahren zum Reinigen der Verbrennungsräume von Verbrennungskraftmaschinen.** Gewerkschaft Deutscher Kaiser Hamborn, Bruckhausen a. Rh. Die brennbaren Teile der verbliebenen Rückstände werden im Zylinder verbrannt, wodurch die von den Rückständen gebildete Kruste so gelockert wird, daß die verbleibenden Teile ausgeblasen werden können.

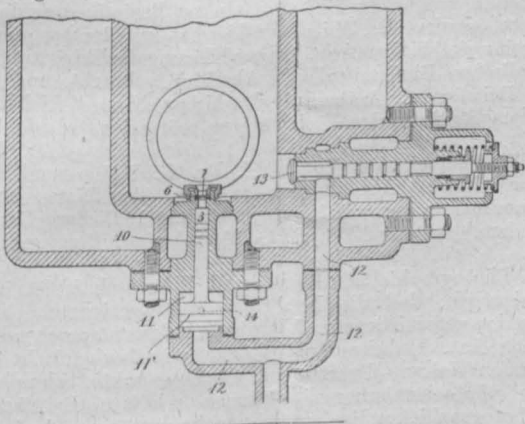
**46.—38477 Umsteuerbare Zweitakt-Verbund-Verbrennungskraftmaschine.** Wassily Grinewezki, Moskau. Die Maschine besitzt Verbrennungs-, Expansions- und Luftzylinder und Einlaßsteuerung des Expansionszylinders durch den Kolben des Verbrennungszylinders; die gegenseitige Anordnung der Kurbeln von Expansions- E und Luftzylinder L zu der des Verbrennungszylinders V ist derart, daß der Expansionszylinderkolben seine Totlage um einen bestimmten Vor-eilungswinkel  $\alpha$  früher als der Verbrennungszylinderkolben erreicht und





der Luftzylinderkolben die gleiche oder annähernd gleiche Nacheilung gegenüber dem Verbrennungszylinderkolben hat. Bei gleicher Bewegung der Ein- und Auslaßventile  $c_1, c_2$  des Luft- und Expansionszylinders für Vorwärts- und Rückwärtsgang werden alle Steuertheile durch nur einen mit der Verbrennungszylinderkurbel gleichläufigen Exzenter 0—1 oder durch eine diesen ersetzende Hebelübersetzung von der Pleuelstange des Verbrennungszylinders aus angetrieben. Die Umstellung der Verbindungen von Luft- und Expansionszylinder mit dem Verbrennungszylinder beim Umsteuern erfolgt durch rohrförmige Wechselventile  $o_1, o_2$ .

**46.—38478 Verbrennungskraftmaschine, insbesondere für schwerflüssigen Brennstoff (Rohöl).** Otto Kindlimann, Wien. Der in den Kanal 3 eingepumpte Brennstoff wird mittels des verschiebbaren Förderkolbens 10, 11 zugeführt; der Zylinder 11 ist mit dem Verbrennungsraum durch eine Leitung 12 verbunden, in welche ein gesteuertes Absperrorgan 13 eingebaut ist, welches nur während des Saughubes und am Ende des Verdichtungsstages geöffnet wird, um verdichtete Luft aus dem Verbrennungsraum in den Zylinder des Förderkolbens zu leiten und Verbrennungsraum eine augenblickliche Einspritzung des Brennstoffes zu bewirken, dagegen während des Saughubes den Förderkolben selbsttätig in seine Anfangstellung zurückzuführen.



### Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

**10.628 Architektur der Barockzeit usw.** Von Friedrich Ohmann. Zweite Serie. 1. Lieferung. 25 Blatt (46 × 32 cm). Wien 1910, Anton Schroll & Comp. (Preis K 30).

Wohl selten hat ein Werk eine so wohlverdiente Anerkennung und Verbreitung gefunden als das von Friedrich Ohmann geleitete und zu einem großen Teil auch von ihm selbst gezeichnete Werk „Architektur und Kunstgewerbe der Barockzeit, des Rokoko und Empire in den österreichischen Ländern“. Und dies aus dem Grunde, als die meisterhafte zeichnerische Veranlagung Ohmanns sich mit der ihm eigenen scharfen Auffassung der Stilcharakteristik verband und so Aufnahmen brachte, die als das getreueste Spiegelbild der Wirklichkeit sich repräsentieren und dadurch ihren seltenen künstlerischen Wert kennzeichnen. Es gelang ihm hiebei auch, seine befähigtesten Schüler und andere zeichnerisch besonders veranlagte Architekten als Mitarbeiter heranzuziehen, die unter seiner Kontrolle sich der künstlerischen Ehrlichkeit seiner Darstellungsweise anpaßten. Dieses Werk hat nun in einer zweiten Serie seine Fortsetzung gefunden und bringt unter seiner Leitung gleich den früheren äußerst interessante Objekte aus den bezeichneten Stilperioden zur Publikation. Die soeben erschienene 1. Lieferung enthält die Glockentürme und die Säulen der Karlskirche in Wien — deren Messung und Aufzeichnung in genauester Weise durch die vorübergehende Einrüstung der Kirche möglich war — den schönen, die Perspektive der Mariahilferstraße charakterisierenden Turm der Stiftskirche sowie das Ostportal der Minoritenkirche in Wien; sie bringt weiter einige Häuser vornehmster

Art aus Prag, Linz, Preßburg, Aschach in Oberösterreich, vom Stifte Herzogenburg sowie vom Schloß Herberstein bei Graz malerische Portalbauten. Alle diese genannten Objekte sind gleich charakteristisch und vorzüglich gezeichnet; ihre Aufnahmen bilden eine würdige Fortsetzung der früheren und werden denen besonders willkommen sein, die den künstlerischen Wert alter Objekte auch in dem sehen, daß sich in ihnen vielfache Anknüpfungspunkte für die lokale Färbung modernen Schaffens vorfinden.

A. Kirstein

**12.788 Energetische Grundlagen der Kulturwissenschaft.** Von Wilhelm Ostwald. 184 Seiten (22 × 15 cm). Philosophisch-soziologische Bücherei, Band XVI. Leipzig 1909, Klinkhardt.

Als sich Wilhelm Ostwald vor einigen Jahren vom Lehramte zurückzog und auch seine Forschertätigkeit auf dem Gebiete der physikalischen Chemie aufgab, dem Gebiete, auf welchem er durch viele Jahre eine führende Rolle innehatte, da wurde das von seinen zahlreichen Freunden und Verehrern tief bedauert. Heute weiß man kaum, ob man es noch sehr bedauern soll, nicht etwa, daß man nicht berechtigt gewesen wäre, von Ostwald noch manche bedeutungsvollen Forschungsergebnisse zu erwarten, wohl aber weil die Arbeit, die in der physikalischen Chemie noch zu leisten ist, zunächst einen Ausbau bedeutet, zu dessen Bewältigung er selbst einen Stab von tüchtigen Kräften herangezogen hat. Diese Arbeit wird von der nachwachsenden Jugend geleistet werden; Ostwald selbst aber ist bemüht, die naturwissenschaftliche Denkweise zu der ihn seine Forschungen geführt haben, auf immer neue Gebiete anzuwenden und so nach den verschiedensten Richtungen anregend zu wirken. Einen Beweis für dieses Streben bietet auch das vorliegende Buch, dessen Inhalt in Form von 13 Vorlesungen im wesentlichen eine Anwendung der energetischen Betrachtungsweise auf das Kulturproblem bildet. „Wiederholt habe ich“, so sagt Ostwald u. a. in der Vorrede, „darauf hingewiesen, daß der Rahmen der Energiegesetze auch um die höchst verwickelten Erscheinungen der Volkswirtschaft, der Wissenschaftsbildung, der Organisation von Recht und Staat, kurz für alles, was wir eben unter dem Namen Kultur zusammenfassen, nicht nur ungezwungen paßt, sondern auch eine Menge folgenreicher Auffassungen nahelegt, welche die wissenschaftliche Bewältigung dieser Erscheinung nicht wenig zu erleichtern scheinen“. Um denjenigen Kreisen, welche sich bisher vorwiegend mit den Fragen der Soziologie und der Kulturwissenschaft befassen, näher zu rücken, erläutert Ostwald zunächst in elementarer Weise den Begriff der Energie (unter welcher Bezeichnung Arbeit sowie alles, was aus Arbeit entsteht und in Arbeit zurückverwandelt wird, verstanden wird) und der Energieumwandlung. Die Menge Nutzenergie, welche sich aus der Einheitsmenge der Rohenergie gewinnen läßt, wird als Güterverhältnis bezeichnet. Nennt man ganz allgemein eine Maschine eine Vorrichtung, durch welche eine Art Energie in eine andere verwandelt werden kann, so bedingt die Beschaffenheit der Maschine weitgehend das Güterverhältnis dieser Umwandlung. Die Gleichung Nutzenergie = Güterverhältnis × Rohenergie stellt die grundlegende Idee dar, von welcher die weiteren Darlegungen Ostwalds getragen und erfüllt sind, denn die gesamte Kulturarbeit, so führt er aus, läßt sich als die Bemühung bezeichnen, einerseits die Menge der verfügbaren Rohenergie tunlichst zu vermehren, andererseits das Güterverhältnis ihrer Umwandlung in Nutzenergie zu verbessern. Der Verfasser gelangt dann zu einer Besprechung der rohen Energien. Auf Kosten der der Erde durch Sonnenstrahlung zugeführten freien Energie geschieht (mit Ausnahme von Ebbe und Flut) so ziemlich alles, was überhaupt auf der Erde geschieht. Die Sammlung der freien Sonnenenergie erfolgt ausschließlich durch die Pflanzen, und alle Tiere sind auf Raub angewiesen, indem sie die von ihnen benötigte freie Energie entweder unmittelbar den Pflanzen entnehmen oder anderen Tieren, die sie ihrerseits den Pflanzen geraubt hatten. Der Kampf ums Dasein ist danach ein Kampf um die freie Energie, und wo nicht ein auf das Leben des Opfers gerichteter Kampf vorliegt, zeigt sich mindestens Wettbewerb in dem Sinne der Gewinnung möglichst günstiger Lebens- und Entwicklungsbedürfnisse. Dieser Wettbewerb nimmt um so mildere Formen an, je günstiger die verfügbaren Energiemengen im Verhältnis zur Nachfrage sind, und daraus ergibt sich der enorme Kulturwert der Verbesserung des Nutzungsverhältnisses. Während nun der Energiebesitz eines Tieres oder einer Pflanze wesentlich auf den Umfang des eigenen Körpers eingeschränkt ist, dehnt der Mensch seinen Energiebesitz unbegrenzt aus und beugt zahllose Energien unter die Herrschaft seines Willens. Das ist der grundlegende Unterschied zwischen Mensch und Tier und der Ausdruck seiner Herrschaft über die Erde, wobei ihm noch die besondere Fähigkeit, Rohenergie zweckmäßig in Nutzenergie durch Werkzeuge und Maschinen umzuwandeln, zustatten kommt. Ostwald bespricht nun auf dieser Grundlage die Entwicklung der Verteidigungsmittel, die Ausnutzung fremder Energien, zunächst auch der menschlichen, und erörtert den Übergang von der Sklavenarbeit zu den heutigen Lohnverhältnissen. Die Bedeutung des Feuers wird erläutert, sowohl als Mittel, das Leben von klimatischen Verhältnissen unabhängiger zu gestalten, wie dessen Benutzung zur Bearbeitung und Konservierung von Nahrungsmitteln und nicht minder die Ausnutzung chemisch erzeugter Wärme zur Erzeugung mannigfaltiger Energien, wie sie noch heute in unseren Industrien vorherrschen. Daneben aber kommt auch die meteorologische Arbeit der Sonnenstrahlung in Wind und Wasser zur Geltung und die Umwandlung derselben in elektrische Energie. In der Konstruktion eines photoelektrischen Apparates würde die direkte Verwertung der Sonnenstrahlen ihren Triumph feiern. Ost-



wald denkt weiter im Verlaufe seiner Darlegungen der Notwendigkeit der Transportmöglichkeit für aufgespeicherte Energie. Durch die Wohlfühlheit des Transportes hat sich die elektrische Energie in neuerer Zeit als die technisch wichtigste erwiesen und zur Anpassung unserer Industrie an diese Form geführt. Daneben wird aber auch chemische Energie in Form von Kohle dorthin befördert, wo große Arbeitsmengen erzeugt werden sollen. Neben das Problem des Transportes zur Überwindung unsachgemäßer Raumverhältnisse tritt noch das Problem der Aufbewahrung zur Überwindung unsachgemäßer Zeitverhältnisse. Funktions- und Funktionszuordnung, die Sprache als allgemeines Werkzeug zur Herstellung und Unterhaltung des Verkehrs und daher zur Realisierung des spezifischen Gewinnes der Funktionsteilung innerhalb der Vergesellschaftung, alle diese Fragen werden unter Berücksichtigung der energetischen Auffassung der Besprechung unterzogen, und es ist nicht zu verwundern, daß Ostwald auch seinem Lieblingsthema, Schaffung einer Weltsprache, ein Kapitel widmet. In den letzten Vorlesungen werden noch Recht und Strafe, Wert und Tausch, Staat und Gewalt erläutert und zum Schluß unter Hervorhebung der Bedeutung der Wissenschaft darauf hingewiesen, daß auch in dieser, zur Vermeidung einer Vergeudung von Energie, immer mehr das Prinzip der Funktionsteilung zur Geltung kommen muß. Das sind einige Gesichtspunkte, die sich in dem von Wilhelm Ostwald mit bekannter Meisterschaft geschriebenen Buche finden; ein vollständiger Auszug sollte hier nicht gegeben werden. Wer sich für die ange deuteten Fragen interessiert, wird das Buch selbst gerne zur Hand nehmen und dem Verfasser Dank wissen, daß er den Gegenstand in so lichtvoller Weise der Erörterung unterzieht.

Richard Pribram

3512 **Handbuch der Architektur.** Vierter Teil, 3. Halbband, Heft 2. Schlachthöfe, Viehmärkte und Markthallen. Von Felix Moritz, Magistratsbaurat in Posen, und Dr. Eduard Schmitt, Geheimer Baurat und Professor in Darmstadt. Dritte Auflage. Mit 391 Abbildungen im Text und 30 Tafeln (20×28 cm). Leipzig 1909, Alfred Kröner (Preis geheftet M 24).

Dieses Werk enthält besonders die Gebäude für die Zwecke der Landwirtschaft und der Lebensmittelversorgung, und zwar Schlachthöfe und Viehmärkte. Im ersten Kapitel sind die öffentlichen Schlachthöfe der größeren Städte Europas ausführlich angeführt. Als Textleitung beginnt eine geschichtliche Übersicht der Entwicklung der öffentlichen Schlachthöfe bis zur Neuzeit. In den 391 Abbildungen im Text und 30 Tafeln als Illustration sind die nachfolgenden Schlachthöfe von zirka 23 größeren Städten in Grundriß, Schnitt und Ansicht klar dargestellt, und sind die Städte Guben, Breslau, Barmen, Fulda, Posen, Nürnberg, Leipzig, Basel, Hamburg, Düsseldorf, Plauen, Offenbach a. M., Chemnitz, München, Naheim, Schmiedeberg, Schramberg, Weiden, Offenburg, Schwelm, Wilhelmshaven, Zürich usw. besonders zu erwähnen. Das zweite Kapitel behandelt die Märkte für Schlachtvieh, bezw. Viehmarkthallen, und bestehen diese 1. aus Räumen zur Aufstellung von Vieh, und zwar von Großvieh, von Kälbern, von Schafen und Schweinen, 2. aus Stallungen für dieselben Viehgewattungen, ferner für unverkauft gebliebenes, krankes und verdächtigtes Vieh, 3. aus einer Börse zur Abwicklung der Geschäfte mit Gastwirtschaft, 4. einem Gasthofe, 5. Verwaltungsgebäude, 6. einem Wasserturm mit Wasserbehältern, Maschinen- und Kesselhaus, 7. Düngerstätten und 8. Anschlußgleise. In Wort und Bild sind viele Beispiele in diesem Werke dargestellt, und stehen die Städte Barmen, Düsseldorf, Breslau, Posen, Landau, Augsburg, Göteborg, Zürich, Danzig, Mannheim, Königsberg, Chemnitz, Leipzig, München an der Spitze mustergültiger Anlagen. Das dritte Kapitel behandelt Märkte im allgemeinen für Schlachtvieh mit ihren Einrichtungen, auf denen das zum Schlachten bestimmte Vieh zum Verkaufe ausgestellt wird. Diese Anlagen sind detailliert in drei Hauptgruppen geteilt, und zwar 1. Märkte für Nahrungsmittel der Menschen, 2. Märkte für Getreide und 3. Märkte für Vieh und dessen Bedürfnisse sowie Brennstoff. Kapitel 4 behandelt Märkte für Lebensmittel. Mustergültige Großmarkthallen zeigen die Abbildungen in den folgenden Städten: Belfort, Breslau, Budapest, Paris, Hannover, Köln, Wien, London, Brüssel, Mailand, Zürich, Moskau, Madrid, Berlin, Leipzig, Dresden und Frankfurt a. M. usw. In Kapitel 5 sind die Getreidehallen flüchtig behandelt, und sind einige Beispiele von Paris und München in Wort und Bild reizend dargestellt. Endlich Kapitel 6 schließt mit einigen interessanten Anlagen für Pferde- und Hornvieh-Marktanlagen. Das Werk ist auf diesem Gebiete gewiß eine der besten Schöpfungen, es gibt dem Projektanten die vielfältigsten Anregungen zu modernen, verschiedenartigen Marktanlagen und ist besonders den Stadtbauämtern wärmstens zu empfehlen.

Arch. Pet. Paul Brang

12.706 **Der Erhärtungsprozeß der kalkhaltigen hydraulischen Bindemittel.** Von Dr. Michaëlis sen. 49 Seiten (22×14½ cm). Dresden 1909, Theodor Steinkopf (Preis M 1.50).

Auf der 32. Generalversammlung des Vereines deutscher Portlandzementfabriken hielt Dr. Michaëlis sen., der unermüdete Forscher auf dem Gebiete der hydraulischen Bindemittel, einen Vortrag über den Erhärtungsprozeß der kalkhaltigen hydraulischen Bindemittel, der zum Zwecke der Verbreitung in einer selbständigen Broschüre erschienen ist. Die physikalisch-chemischen Vorgänge, die sich beim Erhärten der hydraulischen Bindemittel abspielen, sind schon von vielen Seiten behandelt und studiert worden. Die vorliegende Broschüre liefert wieder einen sehr wertvollen Beitrag zur Erhellung des über all diesen Prozessen

lagernden Dunkels. Verfasser empfiehlt, zuerst das Nachwort zu lesen, in dem er die oft verwechselten Grundbegriffe: Quellung, Gelatinierung, Adsorption und Koagulation erörtert. Der Vortrag selbst beschäftigt sich mit den beim Erhärten der hydraulischen Bindemittel auftretenden Veränderungen an den chemischen Bestandteilen. Verfasser schlägt vor, daß man die amphotere reagierenden Hydraulikfaktoren unterscheiden solle in Kieselsäure und Kieselrde, Tonsäure und Tonerde, eisenige Säure und Eisenoxyd. Die Abhängigkeit der chemischen Reaktionsfähigkeit von der Kohärenz und Korngröße wurde an dem Verhalten der Quarzkieselsäure zu Kalkwasser und zu reinem Wasser durch Versuche ermittelt. Dr. Michaëlis fand u. a. auch durch Ausschütteln von Portlandzement mit viel Wasser, daß dem Portlandzement soviel Kalk entzogen wird, daß annähernd Monokalziumverbindungen bleiben. In diesen wird die Kalkerde sehr fest von den Säuren zurückgehalten. Der bleibende Rückstand kann durch Austausch der verdünnten gegen eine konzentriertere Kalkwasserlösung zum Quellen gebracht werden, wobei nur 3 bis 5% Kalk wieder aufgenommen werden. Man kann demnach dem Portlandzement, der als eine mit Kalk gesättigte feste Lösung aufgefaßt werden kann, Kalk durch einen großen Wasserüberschuß entziehen und eine Anreicherung der Säurebestandteile erzielen. Bei richtiger Konzentration des Kalkwassers tritt dann Gelbildung dadurch auf, daß die Kalkkationen zu den Anionen wandern. Verfasser veranschaulicht den Abbinde- und Erhärtungsprozeß von Portlandzement an einer Gruppe von drei Klinkerkörnchen. Durch Zugabe des Anmachwassers werden Kalkerde, Kalkaluminat usw. aufgelöst, und aus der entstehenden, stark übersättigten Lösung scheiden sich nadel- und büschelförmige Kristalle aus. Dieser Kristallisationsprozeß ist aber noch nicht der Erhärtungsprozeß, denn die Kieselsäure ist noch unbeteiligt. Die ganze übersättigte Lösung, welche die Zementkörner umgibt, wird nunmehr als Hydrogel gerinnen. (Das ist der Augenblick, in dem das Wasser der Kuchen verschwindet.) Durch Kalkanwendung wird das Gel immer dichter und starrer. Die Zementklinkerkörner entziehen ihm Wasser, und es entsteht schließlich ein wasserundurchlässiges Gel. Nach Dr. Michaëlis ist die kolloidale Bildung von Kalkhydrosilikat und in untergeordnetem Maße von Kalkhydroaluminat und Ferrit das alleinige eigenartige und wesentliche bei dem Erhärtungsvorgang aller bekannten kalkhaltigen hydraulischen Bindemittel. Die zunehmende Erhärtung erfolgt durch die absaugende Wirkung, die Gelbildung aus dem Hydrogel durch innere Absaugung. Verfasser bespricht u. a. noch die Wasserbeständigkeit der hydraulischen Bindemittel und gibt Erklärungen für die Wirkungsweise der Stoffe, welche den Bindemitteln zur Beeinflussung der Abbindezeit zugesetzt werden. Dr. Michaëlis hat mit der besprochenen Abhandlung seine vieljährigen Arbeiten zur Klärung des Erhärtungsvorganges der hydraulischen Bindemittel zum Abschluß gebracht, und seien diese wertvollen Beiträge zur Aufhellung des bisher schon so viel bearbeiteten Gebietes dem Studium der Fachgenossen wärmstens empfohlen.

Dr. Renezeder

12.038 **Photochemie.** Von Prof. Dr. G. Kümmel. 103 Seiten (18×12 cm). Mit 23 Abbildungen im Text. (Aus Natur und Geisteswelt, Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen, 227. Bändchen.) Leipzig 1908, B. G. Teubner (Preis geh. M 1, geb. M 1.25).

Die Photographie als Kunst und Wissenschaft ist in so weite Kreise gedungen, daß die Nachfrage nach geeigneten literarischen Behelfen in den verschiedensten Abstufungen dementsprechend bedeutend zugenommen hat. Insbesondere hat die physikochemische Forschung in den letzten Jahren derart neue Gesichtspunkte gebracht und zur Aufhellung photochemischer Reaktionen schönste Beiträge geliefert, daß der Photographiekundige es nicht mehr versäumen darf, die wissenschaftlichen Erfolge auf den neu betretenen Wegen zu verfolgen und die daraus entspringenden praktischen Ziele und Ergebnisse sich zunutze zu machen. An der Spitze der einschlägigen Literatur steht wohl das umfassende Handbuch der Photographie von Eder und manches größere Werk photographischer Spezialzweige. Als wissenschaftliche Einführung kleinen Stiles, das den Vorzug kurzer, prägnanter Darstellung besitzt, kann nun das vorliegende Werkchen angesehen werden. Es verdankt, nach der Vorbemerkung des Verfassers, seine Entstehung den Vorlesungen desselben an der Universität Rostock. Das physikochemische Rüstzeug für das Studium der Photochemie wird hier in allgemein faßlicher, gediegener Form geboten, wie überhaupt der ganze Gegenstand der Photochemie total verständlich und in vortrefflicher Diktion gehalten ist. Die einzelnen Kapitel betreffen: 1. Die geschichtliche Entwicklung, 2. Allgemeines über die chemische Wirksamkeit des Lichtes, 3. Die wichtigsten photochemischen Reaktionen, a) umkehrbare Lichtreaktionen, b) photochemische Reaktionsbeschleunigungen, 4. Die chemischen Wirkungen der Spektralfarben, 5. Die chemischen Umwandlungen als Quelle von Leuchterscheinungen, 6. Die Theorie der photographischen Bilderzeugung und 7. Die Photographie in natürlichen Farben. Das Werkchen präsentiert sich jedem, der einigermaßen über chemische Kenntnisse verfügt, als ausgezeichnete Führer bei dem Spezialstudium der chemischen Vorgänge auf photographischem Gebiete und kann bestens empfohlen werden.

Prof. Dr. H. Paweck

12.860 **Hydraulique.** Par A. Flaman, inspecteur général des ponts et chaussées. Troisième édition, revue et augmentée. Paris 1909, Ch. Béranger.

In der von M. C. Lechalas, inspecteur général des ponts et chaussées, gegründeten „Encyclopédie des Travaux publics“ ist nun auch die dritte, durchgesehene und vermehrte Auflage der „Hydraulique“



von Flamant erschienen. Flamant setzt sich in dem Vorworte zu dieser Auflage zum Teile in Widerspruch mit der Ankündigung auf dem Titelblatte; denn hier wird die Auflage als eine vermehrte bezeichnet, während er im Vorworte ausdrücklich sagt: „Diese dritte Auflage unterscheidet sich nicht viel von den vorhergehenden. Außer der neuen Theorie über das Fließen des Wassers über einen Überfall nach M. Boussinesq findet man darin nur Hinzufügungen von geringerer Wichtigkeit.“ Das mag wohl nur ein Ausfluß der Bescheidenheit sein, und die tut wohl bei diesem großen Werke.

Flamants „Hydraulique“ eignet sich mehr für den vortragenden Professor der Hochschule, weniger für den praktischen Ingenieur. Wenn auch in dem Werke ein ganzes, großes Kapitel dem Fließen des Wassers in natürlichen Gerinnen gewidmet erscheint, wenn wir in demselben auch den Namen M. Fargue und Lokhtine begegnen, so findet der Praktiker doch nicht die Formeln vor, die er so oft braucht, zumindest nicht die Näherungsformeln, die ihn rascher zum Ziele führen sollen. So bleibt es ein Lehrbuch, das hoch belehrt, nicht ein Nachschlagewerk, das nur informiert. Letzteres Ziel mag es sich sicher auch nicht gestellt haben.

Von einem wissenschaftlichen Werk, wie das vorliegende sich als solches in bester Form präsentiert, kann man auch gar nicht den Inhalt rühmen, weil es doch in den meisten Fällen nur eine Wiedergabe — manches auch in persönlicher Beleuchtung — des auf dem bezüglichen Gebiete bereits Geschaffenen darstellt, als vielmehr vielleicht auf die Lücken hinweisen, die es etwa da und dort noch besitzen sollte. Zunächst müssen wir bemerken, daß es meist nur französische Autoren anführt und viele ausländische, sowohl ältere als auch jüngere, gänzlich außer Acht läßt.

Hagen, der Altmeister deutscher Wasserbaukunst, und zu unserer besonderen Freude wird auch Harlacher des öfteren genannt, aber es blieb doch vieles von dem letzteren unerwähnt. Wir finden nichts von der durch Harlacher erst lebensfähig gewordenen, geschaffenen und ausgebildeten Theorie der Retentionen der Seen, von seiner einzig richtigen Hochwasserprognose, die lokalen Verhältnissen angepaßt und streng wissenschaftlich auf gemessenen Konsumtionen aufgebaut ist und nicht auf ein beiläufiges Mittel von etwa fehlerhaften Ablesungen verschiedener Pegel basiert. Wir finden nichts von seinem Apparat für direkte Messung der Geschwindigkeit, nicht die Angabe des von ihm bestimmten Verhältnisses zwischen der mittleren Geschwindigkeit in einer Vertikalen zur Oberflächengeschwindigkeit, nichts von der Formel über das Voreilen der Schiffe und wenig von seinen vorbildlichen Geschwindigkeitsmessungen und Wassermengenbestimmungen. Desgleichen müßte Hagen öfters, viel öfters genannt werden. Manche Namen kommen gar nicht vor, so Woltmann, Eytelwein, Grebenauf, Weißbach, Rühlmann, Tolkmitt u. a. Die Bemühungen der ersteren um die Ergründung und Schaffung der Wassergeschwindigkeitsformeln, die Arbeiten Grebenaufs auf demselben Gebiete, seine Rheinstrommessung, seine Erhebungen hinsichtlich der Hebung des Wasserspiegels in der Konkaven und gar erst Hagens, Weißbachs und Rühlmanns Schriften, speziell über Staukurven, sollten nicht ganz übergangen werden.

Wie ganz anders ist z. B. Rühlmanns Hydromechanik, die außerdem Zahlen- und Anwendungsbeispiele aus der Praxis für jeden einzelnen Fall durchrechnet, Näherungsformeln angibt und zum Vergleiche der mit diesen errechneten Resultate gleich faktisch erhobene Daten aus der Praxis bringt. In Rühlmanns Hydromechanik ist im Gegensatz zu Flamant weder in dem geschichtlichen, noch in dem praktischen Teile ein Name irgend eines einheimischen oder ausländischen Hydraulikers vergessen. Vergebensuchen wir auch bei Flamant die Namen: Möller, Schlichting, Honsell, Franzius, Iszkowski, Kresnik, Forchheimer, Siedek und viele andere und nicht zuletzt die Veröffentlichungen und Arbeiten unseres hydrographischen Zentralbureaus. Kresniks Ermittlungen für das Füllen und Entleeren der Schleusen, Forchheimers Arbeiten auf dem Gebiete: „Wasserbewegung durch Boden“ und alle anderen wären sicher erwähnenswert gewesen. Desgleichen die Laboratoriumsversuche Engels, wenn schon Fargues Gesetze über die Ausbildung der Ufer und die Trassenführung der Gerinne mit beweglicher Sohle des weiteren erörtert werden.

Wir stellen uns nicht etwa eine bloße Aneinanderreihung der Gleichungen und Formeln über Bestimmung der Abflußmengen, Gerinnequerschnitte, Leitungsdurchmesser, Stauhöhen, Wehrabmessungen usw. vor, wie etwa in der vorzüglichen Zusammenstellung von Weyrauch's „Hydraulisches Rechnen“, es müßte dies aber doch im Resümee eines jeden Kapitels zu finden sein. Interessant sind die Betrachtungen und Darstellungen über die Wasserspiegelkurven in Flußengen und Überbreiten, über den Beharrungszustand und die Geschiebebewegung in Flüssen; doch hätte auch über die Bewegung der einzelnen Wasserfäden im Gerinne, etwa in der Art, wie Girardon, Möller oder Thompson dies zum Ausdruck bringen, ausführlicher berichtet werden können. Sehr notwendig wäre auch das detaillierte Studium über die Form der Wehrkörper, dann der Absturzkurve bei stufenförmig angeordneter Sohle behufs Bemessung und Berechnung der Länge und Ausbildung der Sturzbette. Die Hydraulik hat noch viele Gebiete und Aufgaben, welche der Erforschung und der Lösung harren.

Flamants „Hydraulique“ ist und bleibt eine große und fleißige Arbeit. Vieles in den Zeilen, die wir der Besprechung des Werkes gerne gewidmet haben, mag unserem Lokalpatriotismus zugute geschrieben und darum nicht übelgenommen werden.

Ing. Pollak.

12.804 **Die Vektorenanalyse und ihre Anwendung in der theoretischen Physik.** Von Dr. W. v. Ignatowsky in Gießen. Teil I. Die Vektorenanalyse. [112 Seiten (20 × 13 cm). Mit 27 Textabbildungen. Leipzig und Berlin 1909, B. G. Teubner (Preis geh. M 2-60, geb. in Leinw. M 3).

Der Band 6, 1 der „Mathematisch-physikalischen Schriften für Ingenieure und Studierende“, herausgegeben von E. Jahnke, liegt vor. Nach der Einleitung folgen die Kapitel: I. Elementare Vektorenoperationen; II. Differentialoperationen; III. Integraloperationen; IV. Allgemeine Folgerungen; V. Allgemeine Bemerkungen; VI. Geometrische Darstellung; VII. Analytische Darstellung und VIII. Verschiedene Arten von Vektoren. In gedrängter Form wird die Vektorenanalyse, deren Studium eine gewisse Mühe erfordert, als Grundlage der Bewegungslehre dargestellt. Die Vorteile derselben bestehen in der Klarheit, die sie über die räumliche Verteilung verschiedener Größen bietet. Ihre Formeln sind an ein bestimmtes Koordinatensystem nicht gebunden. Sie eignen sich vorzüglich zur Darstellung physikalischer Erscheinungen, welche von der Zeit abhängig sind. Das Studium erfordert die vollkommene Vertrautheit mit den neugewählten Bezeichnungen und der Deutung derselben. Dem Leser empfehlen wir hauptsächlich einen wohlüberlegten schrittweisen Vorgang. Etwas störend wirkt anfangs der Umstand, daß die im Texte gewählten Buchstabentypen nicht identisch sind mit den Typen der Abbildungen; doch ist diese Frage bald überwunden. Pj

## Eingelangte Bücher.

(\* Spende des Verfassers)

10.199 **Technische Messungen** bei Maschinenuntersuchungen und im Betriebe. Von Dr. Ing. A. Gramberg. 8°. 312 S. m. 223 Abb. 2. Aufl. Berlin 1910, Springer (M 8).

10.266 **Hochbaukunde**. I. Baustoffe. 8°. 248 S. m. 139 Abb. 2. Aufl. 4. Bauführung. 8°. 219 S. m. 73 Abb. u. 1 Taf. 2. Aufl. Von H. Daub. Wien 1910, Deuticke (K 6).

10.628 **Architektur und Kunstgewerbe** der Barockzeit, des Rokoko und Empire aus Österreich-Ungarn. Von F. Ohmann. Folio. 2. Serie. I. Lief. Wien 1909, Schroll & Co. (K 30).

10.809 **Illustrierte technische Wörterbücher**. Von Deinhardt-Schlomann. Band V. Eisenbahnbau und Betrieb. Bearbeitet von Dpl. Ing. A. Boshart. 8°. 870 S. m. Abb. (M 11). VI. Eisenbahnmaschinenwesen. 8°. 796 S. m. 2100 Abb. München 1909, Oldenbourg (M 10).

11.996 **Technisches Wörterbuch**, enthaltend die wichtigsten Ausdrücke des Maschinenbaues, Schiffbaues und der Elektrotechnik. Von E. Krebs. III. Deutsch-Französisch. Leipzig 1909, Götschen (M—80).

12.247 **Österreichische Kunsttopographie**. Herausgegeben von der k. k. Zentralkommission für Kunst- und historische Denkmale. III. Die Denkmale des politischen Bezirkes Melk in Niederösterreich. 4°. 486 S. m. 481 Abb. u. 28 Taf. Wien 1909, Schroll & Co. (K 40).

12.410 **Handwörterbuch der Staatswissenschaften**. Herausgegeben von Dr. J. Conrad u. Dr. W. Lexis. 4. Band. Fabrik-Gewerkvereine. 8°. 1227 S. 3. Aufl. Jena 1909, Fischer (M 25).

12.721 **Die Betriebsführung städtischer Werke**. II. Die Betriebsführung von städtischen Gaswerken. Von Dr. W. Bertelsmann. 8°. 267 S. m. 211 Abb. u. 5 Taf. Leipzig 1910, Klinkhardt (M 13).

12.869 **Die Entwicklung des Kriegsschiffbaues** vom Altertum bis zur Neuzeit. Von T. Schwarz. 8°. 144 S. m. 32 Abb. Leipzig 1909, Götschen (M—80).

12.870 **Die Baukunst des Schulhauses**. Von E. Vetterlein. 8°. 2 Bändchen. Leipzig 1909, Götschen (M—80).

12.871 **Die Crampton-Lokomotive** mit besonderer Berücksichtigung der deutschen Bauarten. Von F. Haier. 4°. 85 S. m. 39 Abb. u. 19 Taf. Neustadt a. d. H. 1909, Pfälzische Verlagsanstalt (M 7-50).

12.872 **Lehrbuch der praktischen Physik**. Von F. Kohlrausch. 8°. 736 S. m. 400 Abb. 11. Aufl. Leipzig 1910, Teubner (M 11).

12.873 **Vorlesungen zur Einführung in der Mechanik** raumerfüllender Massen. Von A. Brill. 8°. 236 S. m. 27 Abb. Leipzig 1909, Teubner (M 7).

12.874 **Über das System der Fixsterne**. Von K. Schwarzschild. 8°. 43 S. m. 13 Abb. Leipzig 1909, Teubner (M 1).

12.875 **Vorlagen für das Uhrmachergewerbe**. Von Dietzschold u. Zarbl. 4°. 160 S. m. 21 Abb. u. 33 Taf. Wien 1910, Hartleben (K 10).

12.876 **Russische Grammatik** auf wissenschaftlicher Grundlage. Von L. v. Martinz. 8°. 151 S. 3. Aufl. Leipzig 1909, Gerhard (M 3).

12.877 **Bezwinger der Lüfte**. Von F. M. Feldhaus. 8°. 146 S. m. 48 Abb. u. 4 Taf. Reutlingen 1909, Bardenschlager (M 3).

\*12.878 **Neuere Baubestrebungen** und Architekturbestrebungen in Wien. Von F. Drobný. 8°. 47 S. m. 52 Abb. Berlin 1909, Selbstverlag.

\*12.879 **Schulbauten in Berndorf**. Innere stilistische Ausschmückung der Lehrzimmer. Von M. Hegelen. H. Peschl. 4°. 55 S. m. Abb. u. 3 Taf. Berndorf 1909.

\*12.880 **Dachbauten aus Eisenbeton**. Von Dr. Ing. R. Saliger. 8°. 220 S. m. 404 Abb. Berlin 1909, Ernst & Sohn.

\*12.881 **Eisenbahnbrücken in Gleiskrümmungen**. Von L. Örley. 4°. 12 S. m. 1 Taf. Wien 1909, Selbstverlag.

\*12.882 **Der elektrische Einzelantrieb von Webstühlen**. 4°. 11 S. m. Abb. Wien 1909, Siemens-Schuckert-Werke.



\*12.883 **Turbogeneratoren.** 4<sup>o</sup>. 15 S. m. 22 Abb. Wien 1909, Siemens-Schuckert-Werke.

\*12.884 **Die elektrischen Lokomotiven der Brünner Straßenbahn.** Von F. Gubler. 4<sup>o</sup>. 5 S. m. 10 Abb. Wien 1909, A. E. G.-Union Elektrizitäts-Gesellschaft.

12.885 **Technische Widerstände.** Von Dr. Ing. K. Fischer. 4<sup>o</sup>. 15 S. m. 55 Abb. Leipzig 1909, Hachmeister & Thal.

12.886 **Technische Instrumentarien zur Prüfung und Überwachung des Betriebszustandes von elektrischen Anlagen.** Von Dr. Ing. K. Fischer. 4<sup>o</sup>. 14 S. m. 40 Abb. Leipzig 1909, Hachmeister & Thal.

12.887 **Die technischen Strom- und Spannungsmesser.** Von Dr. G. Brion. 4<sup>o</sup>. 16 S. m. Abb. Leipzig 1909, Hachmeister & Thal.

12.888 **Die Galvanometer.** Von Dr. H. Hausrath. 4<sup>o</sup>. 26 S. m. 42 Abb. Leipzig 1909, Hachmeister & Thal.

## PROTOKOLL

Z. 366 v. 1910

### der 23. (Geschäft-)Versammlung der Tagung 1909/1910

*Samstag den 23. April 1910*

Vorsitzender: Vereinsvorsteher Hofrat Prof. Karl Hochenegg.

Schriftführer: Der Vereinsekretär.

Anwesend: 150 Vereinsmitglieder (Beilage A).

1. Der Vorsitzende eröffnet nach 7 Uhr abends die Geschäftsversammlung, bestätigt deren Beschlußfähigkeit und spricht: „Das Protokoll der letzten Geschäftsversammlung bedarf bei Punkt 5a) einer Ergänzung durch die Wiedergabe des von Prof. Klaudy erstatteten Berichtes, der die Begründung der Dringlichkeit anträge des Verwaltungsrates enthält, jedoch zur Zeit der Drucklegung des Protokoll im Wortlaut nicht vorlag.“

Professor Dpl. Chem. Josef Klaudy beantragt die Ergänzung des Protokoll auf die Wiedergabe auch der übrigen an jenem Abende gehaltenen Reden auszudehnen.

Das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 16. d. M. wird hierauf mit der vom Vorsitzenden empfohlenen und der von Prof. Klaudy beantragten erweiterten Ergänzung genehmigt und unterfertigt\*).

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder, der 3004 (davon 17 korrespondierende) beträgt, werden zur Kenntnis genommen (Beilage B).

3. Der Vorsitzende verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchigen Versammlungen.

Professor Dpl. Arch. Karl Mayreder stellt und begründet im Auftrage und im Namen des ständigen Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens mit Bezug auf verschiedene Zeitungsnachrichten den folgenden Dringlichkeitantrag:

„Die Geschäftsversammlung vom 23. April 1910 beauftragt die Vereinsleitung namens des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines an den Herrn Bürgermeister der Stadt Wien eine schriftliche Eingabe mit der dringlichen Bitte zu richten, daß von der etwa in Aussicht genommenen Errichtung einer Hotelanlage an Stelle des derzeitigen Kursalons im Stadtparke auf alle Fälle Umgang genommen werden möge und daß der Kursalon, der durch seine bescheidene Baumasse und bewegliche Umrißlinie einen künstlerisch sehr befriedigenden Abschluß des Stadtparkes bildet, entweder in seiner gegenwärtigen Gestalt erhalten bleibe oder durch ein Gebäude ersetzt werde, dessen Grundfläche, Massentwicklung und Höhe die bestehende Bauanlage nicht überschreiten.“

Auf Befragen des Vorsitzenden anerkennt die Versammlung mit überwiegender Mehrheit die Dringlichkeit, worauf der Antrag ohne Debatte einstimmig angenommen wird.

Der Vorsitzende dankt dem Berichtersteller für seine Bemühung.

Der Vorsitzende teilt mit, daß ein Vereinskollege darüber Auskunft wünscht, wieso der Verein auf dem Wahlauftrufe des freiherrlichen Gemeinderat-Wahlkomitees erscheint und erklärt hierauf, daß der Verein lediglich die Kandidatur der Vereinskollegen Dr. Franz Kapoun, Prof. Josef Klaudy und Ing. Ludwig Lohner befürwortet, von dem Wunsche geleitet, den Technikern mehr als bisher Eingang in die verschiedenen Vertretungskörper zu verschaffen; die Anführung des Vereines auf dem erwähnten Wahlauftrufe sei unberechtigt erfolgt und deren Widerrufung bereits eingeleitet und zugesichert.

4. und 5. Der Vorsitzende leitet die Wahlen in den Ausschuß zur Herausgabe der Druckschrift „Schäden an Dampfkesseln“ und in den Ausschuß zum Studium dervon Kommerzialrat Gustav v. Pacher berechneten Frequenz der Wiener Stadtbahn nach eventueller Elektrifizierung ein. Das Ergebnis der Zählung, das mit Zustimmung der Versammlung die Vereinskassiererin besorgt, ist das folgende:

Ausschuß für die Herausgabe der Druckschrift „Schäden an Dampfkesseln“. Abgegeben wurden 119 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen: Ernst Graf Aichelburg, Wilhelm Aufrecht, Leo Baudiß, Johann Brotan, Ludwig

Czischek, Wilhelm Helmsky, Hans Freiherr v. Jüptner, Fritz Krauß, Erwin Lihotzky, Hugo Seidler, Hans Steffan, Anton Schrom und Johann Trnovsky mit 119, Rudolf Leeder, Julius Michalek, Ludwig Petschacher, Edmund Wehrenfennig und Peter Zwiauer mit 118 Stimmen.

Ausschuß zum Studium dervon Kommerzialrat Gustav v. Pacher berechneten Frequenz der Wiener Stadtbahn nach eventueller Elektrifizierung. Abgegeben wurden 120 gültige Stimmzettel. Gewählt erscheinen: Richard Brabbée, Karl Hochenegg und Dr. Rudolf Mayreder mit 120, Heinrich Goldemund mit 119, Ottokar Hradetzky und Ludwig Spängler mit 118, Gustav Ritter Gerstel v. Ucken mit 117, Max Löbl mit 116 und Emanuel Ziffer mit 112 Stimmen.

Der Vorsitzende schließt nach 7<sup>1</sup>/<sub>4</sub> abends die Geschäftsversammlung und ladet Ober-Baurat Alexander v. Wielemans ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Der Bau des Zivilgerichtsbauwerkes in Brünn“.

Der Vortragende, von der Versammlung lebhaft begrüßt, berichtet zunächst über die Vorgeschichte dieses Baues, daß die Gemeindeverwaltung von Brünn im Jahre 1898 an das Kriegsministerium mit dem Antrage auf Erwerbung der Jesuitenkasernenrealität gegen den Bau von entsprechenden Ersatzkasernen getreten sei und dabei zugleich an das Justizministerium die Anfrage gerichtet habe, ob dasselbe auf einen größeren Teil des dann zur Verbauung kommenden Arealen zum Neubau eines Justizpalastes in Brünn reflektieren würde. Die nach diesen beiden Richtungen geleiteten Verhandlungen führten zu dem Ende, daß die Gemeinde das ehemalige Jesuitenklostergebäude im Tauschwege erhielt und mit Ausnahme der wegen des prachtvollen Innenraumes der Kirche (Fresken von Daniel Gran) dasselbe demolierte und dem Justizministerium die geforderte Baustelle im Ausmaße von 6100 m<sup>2</sup> verkaufte. Diese Aktion war 1902 beendet, im Herbst 1906 wurden die Arbeiten nach dem Projekte des Vortragenden begonnen und in den Jahren 1907 und 1908 beendet; im Mai 1909 wurde der Neubau, der für zwei Bezirksgerichte, das Landesgericht in Zivilsachen und das mährisch-schlesische Oberlandesgericht nebst Neben- und Hilfsämtern bestimmt ist, der Benützung übergeben. Der Vortragende erläutert an der Hand der in Lichtbildern gegebenen Grundrißpläne und Durchschnitte die Bauanlage, welche durch photographische Aufnahmen nach der Ausführung ergänzt wurden.

Nach Schluß des beifälligst aufgenommenen Vortrages schließt der Vorsitzende die Sitzung mit den folgenden Worten: „Meine sehr geehrten Herren! Herr Ober-Baurat v. Wielemans, welcher bereits in Wien bei Schaffung des Justizpalastes sein besonderes künstlerisches Talent sowie die genaue Kenntnis der Bedürfnisse solcher Gerichtsgebäude erwies, hat nunmehr beim Zivilgerichtsbau in Brünn diese Kunst und diese Kenntnis aufs Neue zum Ausdruck gebracht und ferner seine Studien über die Verwertung des Eisenbetonbaues bei neuartigen Hochbauten in vorzüglicher Weise verwertet. Ich glaube, daß er sich damit ein schönes Denkmal gesetzt hat, und daß wir ihn alle zu diesen Leistungen herzlichst beglückwünschen können.“

Schluß der Sitzung 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Uhr abends.

Der Schriftführer: C. v. Popp

Beilage B.

### Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 17. bis 23. April 1910.

I. Aufgenommen wurden die Herren:

Brzezowski Ing. Franz, Ingenieur der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Oderfurt;  
Grosner Ing. Edmund, Ingenieur der Firma Ig. Gridl in Wien;  
Körber Ing. Heinrich, Maschinen-Adjunkt der k. k. österr. Staatsbahnen in Reichenberg;  
Maurer Ing. Rudolf, Ingenieur der Firma J. Petravič & Co. in Wien;  
Mayr Ing. Hans, k. k. Baupraktikant der Statthalterei in Wien;  
Schindler Ing. Ignaz, Gießereibesitzer in Wien;  
Schlesinger Ing. Ernst, Ingenieur in Wien;  
Wenig Ing. Hans, k. k. Baupraktikant der Statthalterei in Wien.

### Personalnachrichten.

Der Kaiser hat Major Franz Grünebaum in neuerlicher huldvollster Anerkennung seines humanitären Wirkens den Adelstand, das Ehrenwort „Edler“ und das Prädikat „Bruckwall“ verliehen.

Der Kaiser hat verliehen Ing. Peter Zwiauer, Direktor der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft a. G., das Offizierskreuz des Franz Josef-Ordens und Ing. Wilhelm Helmsky den Titel kaiserl. Rat, ferner ernannt die Bauräte im Ministerium für öffentliche Arbeiten Arch. Friedrich Leonhard und Ing. Johann Trnovsky zu Ober-Bauräten.

Die n.-ö. Statthalterei hat Ing. Vincenz Pollack, Inspektor des Eisenbahnministeriums a. D., die Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs erteilt.

\*) Diese Ergänzung des Protokoll wird, sobald das Klischee fertig gestellt ist, in der „Zeitschrift“ erscheinen.

# Über die Notwendigkeit der Erbauung von Post- und Amtsgebäuden in Wien.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 21. Dezember 1909  
von Architekt Siegfried Theiss.

Meine sehr geehrten Anwesenden!

Ich will in kurzen Worten hier einen Übelstand erörtern, um dessen Behebung schon viele vergebliche Worte gefallen sind. Die Notwendigkeit der Erbauung von Post- und Amtsgebäuden in Wien wird jedem Menschen begründet erscheinen, jedoch zweifelt bei uns ein jeder, die Möglichkeit einer Durchführung derselben je zu erleben. Wenn ich mir daher doch erlaube, über dieses Thema das Wort zu ergreifen, so geschieht es aus diesem Grunde, daß für ein Interessieren der Allgemeinheit und insbesondere der geehrten Fachkreise durch verschiedene geänderte Umstände hierfür sich gegenwärtig der richtigste Zeitpunkt ergibt. Wir leben in einem Zeitalter voll der peinlichsten Pflege der Gesundheitslehre und glänzendsten Verwertung aller technischen Errungenschaften, merken aber leider seit langem mit Bedauern, daß sich diese hehren Ideen und die Verwirklichung derselben in den wichtigsten Einrichtungen, besser gesagt Betrieben des Staates noch nicht einbürgern konnten. Die Tatsache, wie elend und in jeder Würde entbehrender Weise unsere staatlichen Ämter untergebracht sind, von den Postämtern, Bezirksgerichten, Steueradministrationen, Patentamt usw. bis zu dem in seiner Art der vielleicht schlechtesten Unterbringung einzig dastehenden Gewerbegericht, ist wohl leider jedermann in unangenehmster Weise bekannt, und kann es auch nicht meine Aufgabe sein, alle einzelnen Details hievon zu schildern.

Eigentlich sollte es hohnsprechender Tatsache genug sein, wenn in einem modernen Staate und insbesondere in der Haupt- und Residenzstadt desselben sich staatliche Ämter, die ja doch die staatliche Würde repräsentieren sollen, in nicht eigens für Amtszwecke erbauten Gebäuden untergebracht sind. Der Grund, warum die Ämter in normalen Wohngebäuden ihr Heim finden mußten, liegt nun eben darin, daß der Staat für die hier in Betracht kommenden Ämter scheinbar grundsätzlich keine Gebäude in eigener Regie errichtet, sondern als Mieter von Kanzleien auftritt. Welche finanziellen Vorteile hiedurch erhofft werden, ist mir nicht bekannt, hingegen wäre es andernteils interessant, zu wissen, welch horrenden Zinse für diese sanitätswidrigen Unterkünfte gezahlt werden. Herr Professor K l a u d y hat in seinem Referate in der Geschäftsversammlung des Vereines am 4. Dezember 1909 über die skandalösen Unterkunftsverhältnisse des k. k. Patentamtes ein trauriges Bild zur Veranschaulichung gebracht, und unterstützt dasselbe in vorzüglichster Weise meine Erörterungen. Nach seinen Darlegungen werden für diese Amtsräume — wenn ich mich gut erinnere — jährlich K 61.000 Zins gezahlt. Die Kosten für einen Neubau wären also leicht in nicht allzu langer Zeit hereinzubringen. Ähnlich verhält es sich beim Postfachrechnungsdepartement (Untere Weißgärberstraße) und anderen Ämtern, welche nahezu überall um die Hälfte mehr an Zins zahlen, als sonst Privatparteien zahlen würden. Das Tragikomischeste ist also noch obendrein, daß die Vermieter bei weitem eine viel ungünstigere Verzinsung ihrer Gebäude heraus schlagen würden, wenn sie die Unterkünfte ihrer Bestimmung gemäß als Wohnungen vermieten würden. Der Staat als Mieter hat also für seinen Zweck ganz unentsprechende Räume, zahlt dafür aber mehr!

Welchen unumgänglich notwendigen allgemeinen Anforderungen muß ein Amt entsprechen? Direkte Belichtung der Amtsräume, gute, womöglichst ununterbrochene Verbindung der Amtsräume untereinander, leichte Orientierung und direkter Zugang der Amtsräume für die Parteien von einem gemeinsamen, geräumigen Warteraum. Nun nehmen wir nur eines unserer verschiedenen, in jedem Bezirk sich befindlichen Ämter

heraus (sei dies nun ein Postamt, Bezirksgericht oder eine Steueradministration usw.), das auch nur einer dieser Anforderungen gerecht werden würde. Ein Bezirkspostamt dürfte uns am kennzeichnendsten diese Mängel vorführen. Ich will gar nicht die mittelalterlichen Kerkerräumen gleichenden, berüchtigten Postämter: Neumannngasse, Resselgasse, Minoritenplatz, Landskrongasse und viele andere vorführen, die ja schließlich in alten Gebäuden untergebracht sind; aber nehmen wir eines der schon besseren, in bereits neuen Häusern eingemieteten, z. B. das am Bannplatz im VIII. Bezirk. Die Brief-Auf- und Abgabe, Telephon, Telegraph befinden sich halbwegs untergebracht und haben einen gemeinsamen Parteienraum; hat jedoch die Partei zugleich eine Geldsendung aufzugeben, so muß dieselbe, soweit sie schwindelfrei ist, über eine nur für eine Person berechnete Eisentreppe den ersten Stock erklimmen; hat dieselbe Partei jedoch unglücklicherweise auch mit der Paketpost zu tun — was ja häufig vorkommt — dann muß sie sich wieder auf die Straße begeben, um durch den Paketwagen aufmerksam gemacht, schließlich im nächsten Hause auch dorthin gelangen zu können. Der nicht Eingeweihte benötigt also direkt einen Orientierungsplan, um sich in diesem Labyrinth zurecht zu finden.

Sehr lohnend in dieser Beziehung ist es, meine Herren, wenn man dem ebenfalls in einem ganz neuen Hause untergebrachten Postamte in der Bräunerstraße im I. Bezirke einen Besuch abstattet. Telephon, Telegraph haben, von der Gasse direkt zugänglich, einen dreiaxigen Raum zur Verfügung, der — für den Parteienverkehr zum mindesten — mit den anderen Postamtslokalitäten in keiner Verbindung steht. Man muß also wieder auf die Straße, um von dort einige Fensterachsen weiter auch zur Brief-, Paketpost usw. zu gelangen. Durch den nicht zu breiten Windfang kommt man nun zu den verschiedenen Schaltern der Brief-Auf- und Abgabe und gegenüber dem Eingange zur Paketpost. Der Dienst bei der Paketpost kann selbst bei hellichtem Tage nur mit künstlicher Beleuchtung versehen werden. Dies gilt auch zum großen Teil für den Raum, der für den Parteienverkehr reserviert erscheint. Die Geldpost und Postsparkasse sind ähnlich wie beim früheren Beispiele in das Obergeschoß verlegt, das mit der obligaten Eisentreppe zu erreichen ist. Hier oben, abgesondert, neben den Geldschranken, befindet sich auch der Amtsvorstand, neben dessen Türe ein einsamer Sessel wahrscheinlich den fehlenden Warteraum, nebst Einrichtung ersetzen soll. So gäbe es nun noch unzählige Beispiele anzuführen. Die Zustände in unseren verschiedenen Bezirksgerichten, wo insbesondere der Mangel eines halbwegs nur entsprechenden Warteraumes für die Zeugen ein Kapitalübelstand ist, den wie die Bezirksgerichte zumeist in den ältesten Häusern untergebrachten Steueradministrationen und verschiedenen unzähligen Verrechnungsämtern, wo man nur über finstere enge Stiegen und Gänge von einem Referenten zum anderen gelangen kann, hat leider jeder von uns in unangenehmster Erinnerung. Wenn diese Amtsräume in selbst neuen Gebäuden eben absolut nicht entsprechen, so sind daran nicht jene Techniker der betreffenden Zentralstelle, die die Einteilung und Einrichtung innerhalb des bestehenden unabänderlichen Grundrisses durchzuführen haben, schuld, sondern einzig und allein die Tatsache, daß Ämter in fertige Wohn- oder Geschäftshäuser eingemietet sind; daß nun in diesem Falle selbst die beste Absicht und das beste Können nicht Wunder wirken, ist leicht erklärlich.

Ich habe eingangs erwähnt, daß das Gewerbegericht vielleicht eines der schlechtesten untergebrachten Ämter ist, und möchte alle jene Herren, die dort noch nicht zu tun gehabt



haben, aufmerksam machen, sich dasselbe zu besichtigen. Als Warteraum dient dort das Vorhaus, woran sich direkte Verhandlungsräume anschließen. Über den offenen Hof gelangt man zu einer vollkommen finsternen, ganz engen Stiege, die in Ermangelung eines Warteraumes von den Klägern, Beklagten, Zeugen usw. dicht besetzt ist, so daß man kaum hindurch gelangen kann. Zu bemerken wäre noch, daß sich vor diesem Treppenhaus ein Kanalschacht befindet, der gräßliche Gerüche verbreitet.

Wie es nun in unserem Hauptpostgebäude aussieht, das noch obendrein bezüglich Platzfrage in stiefmütterlichster Weise untergebracht ist, darüber werden wohl in erster Linie die Fremden ein trauriges Lied singen können. Wenn wir in fremden Staaten eine Residenz- oder auch nur Provinzstadt besuchen, so werden wir unter den überhaupt besonders hervorgehobenen Amtsgebäuden gewahr, daß mit eines der stattlichsten Gebäude das Hauptpostgebäude ist. Der Grund, warum diese Gebäude besonders hervorgehoben sind, liegt wohl darin, daß man schon der leichteren Orientierung halber sowie der Würde des Amtes Rechnung tragend eine ästhetische Auszeichnung dieser Gebäude vornimmt. Schon aus rein praktischen Gründen zur Hebung des Fremdenverkehrs — der ja für jede Stadt und jedes Land ein segensreicher Vorteil — ist die Vorsorge für Bequemlichkeit sowie Steigerung des Interesses durch ästhetische Schaustellungen eine nicht zu vernachlässigende Notwendigkeit. Nun hat selbst jeder Vergnügungsreisende — von Geschäftsreisenden ganz abgesehen — am Hauptpostgebäude zu tun, denn man läßt sich zum mindesten bei Aufenthalt in größeren Städten seine privaten oder teilweise geschäftlichen postalischen Mitteilungen postlagernd zustellen und solche Zustellungen am Hauptpostamt bewerkstelligen, da man ja für gewöhnlich nicht weiß, welches Bezirkspostamt einem gelegen sein dürfte. Welch niederdrückenden und das Ansehen Wiens nicht fördernden Eindruck muß nun auf einen Vielgereisten ein solcher Besuch unseres Hauptpostgebäudes machen?

Und nun, meine sehr geehrten Anwesenden, werden Sie erstaunt sein, wenn ich sagen werde: beglückwünschen wir uns dazu, daß wir — mit ganz wenigen Ausnahmen — unsere staatlichen Ämter in so elender Weise untergebracht wissen! Wir sollen uns hiezu beglückwünschen, daß eben durch diese bis zu einem gewissen Grad begründete Saumseligkeit der letzteren Generationen uns, meine Herren, die Möglichkeit geboten ist, durch eine großzügige, einheitliche Leistung jenes Versäumnis einzubringen. Wie wäre es z. B. möglich, einen so sinnreichen Gedanken wie die unterirdische Postpaketbeförderung der Verwirklichung entgegenzuführen, wenn eben schon neue Postämter ohne Rücksichtnahme auf diese Anlage hergestellt wären? Der Stand der modernen technischen Errenschaften gibt uns Gelegenheit, die Einrichtungen hiefür in einer Weise unterzubringen, daß selbst einer Entwicklung derselben Rechnung getragen wird, wir denselben auf Generationen hinaus ein Heim zu schaffen imstande sind. Der Neubau eines Hauptpostgebäudes in Wien ist bereits seit längerer Zeit geplant, und dürfte der Verwirklichung dieses Gedankens lediglich die leidige Platzfrage hemmend entgegengetreten sein. Es sind in letzterer Zeit zwei Vorschläge bezüglich der Wahl des Platzes, wo der Neubau errichtet werden soll, eingehender erörtert worden, und hat jeder seine Vor- und Nachteile. Der eine spricht für die Gründe der jetzigen Heumarktkaserne, der andere für den Platz des in Abbruch befindlichen Invalidenhauses. Wie vorzüglich sich meiner Ansicht nach die Baustelle des ersten Vorschlages mit dem geräumigen, für die Abwicklung des Verkehrs insbesondere geeigneten Schwarzenbergplatz bewähren würde, bekräftigt noch ihre, dem Zentralverkehr und dem Stadtzentrum nahegerückte Lage. Auch würde sich, vom Standpunkte des Architekten gesprochen, hier eine viel großartigere Wirkung der Architekturmassen des Postpalastes erzielen lassen als hinter den städtischen Markthallen, wo ja auch die vielen Marktwagen den Verkehr beeinträchtigen.

Der Invalidenhausplatz hat gewiß als großen Vorteil die Nähe des Hauptzollamtes, die Vorteile jedoch, die durch die Nähe der Stadtbahn erhofft werden, sind meines Erachtens nicht zu erwarten, da sich doch unsere Stadtbahn in ihrem jetzigen Zustande für den Postbeförderungsdienst kaum hervorragend eignen wird. Vielleicht wäre es nicht ungünstig, die Ersatzkaserne für die Heumarktkaserne an Stelle des alten Invalidenhauses zu errichten, welche Möglichkeit auch bereits vielseitig besprochen wird. Sei dem, wie es sei, Tatsache ist nur, daß es so ziemlich die letzte Möglichkeit ist, das Hauptpostgebäude auf einem entsprechenden Platz unterzubringen, und könnten bei dieser Gelegenheit die unverzeihlichen Versäumnisse, die durch die Nichtausnutzung der Stubenringplätze verursacht wurden, durch diesen glücklichen Zufall gutgemacht werden. Die Durchführung des Neubaus dieses Hauptpostgebäudes sowie des Neubaus von gegen 50 Bezirkspostämtern hängt jedoch auch noch von der Ausführung oder Nichtausführung der schon früher erwähnten unterirdischen Postpaketbeförderung ab. In England, Frankreich, ja selbst Amerika interessieren sich hervorragende Kreise für die Verwirklichung dieser Idee der unterirdischen Paketbeförderung. Die Durchführung dieses Projektes in Wien ist aber nur dann möglich, wenn die Postämter in eigens für diese Zwecke erbauten Gebäuden, und zwar in solchen Gebäuden untergebracht sind, die Eigentum des Staates werden, wodurch unter anderem so höchst peinliche Situationen vermieden würden, daß Postämter „obdachlos“ werden, wie dies momentan beim Postamt Minoritenplatz und Neumannsgasse der Fall ist.

Nun, meine sehr geehrten Herren, das Interessante ist — wie ja selbst schon in Zeitungen zu lesen war — daß die Geldfrage keine Schwierigkeiten bietet, nachdem ein Konsortium auf eigene Kosten die Untergrundbahn sowie die erforderlichen Postämter, in Verbindung mit den anderen Ämtern, die in jeder Hinsicht allen Anforderungen entsprechen sollten, erbauen will. Das Gebäude geht vom Anbeginn an in das unbeschränkte Eigentum des Staates über, und verlangt das Konsortium vom Staate nur jene Zinse, die er bisher für die bezüglichen elend untergebrachten Ämter zahlt, in Form von Annuitäten. In zirka 50 Jahren hat sich das investierte Kapital verzinst und amortisiert. Das Geschäft, das in diesem Falle der Staat machen würde, ist das denkbar günstigste — er gelangt mit den bisherigen Auslagen in den Besitz eigener Gebäude. Wir könnten also auf diese Weise mit einem Schlage für alle schlecht untergebrachten Ämter neue, schöne und zweckentsprechende Unterkünfte bekommen. Man ist dadurch, daß sich mit der Durchführung der Postuntergrundbahn die Notwendigkeit der Erbauung eigener Postämter erwies, zu dem selbstverständlichen Schluß gekommen, daß man in den oberen Geschossen der verschiedenen Postgebäude alle anderen eingemieteten staatlichen Ämter unterbringen sollte.

Meine sehr geehrten Anwesenden, Sie dürfen die Sache nicht unterschätzen. Es würde ein Kapital von rund K 100.000.000 notwendig sein — das, wie bereits erwähnt, gesichert erscheint — um all diese Arbeiten durchzuführen. Für ein Jahrzehnt könnten Künstler und Gewerbetreibende Beschäftigung finden, was bei der jetzt so lahmen Bautätigkeit nur zu begrüßen wäre. Die Baulust so vieler würde angefacht werden, und man kann ruhig behaupten, daß durch eine Inangriffnahme dieser großzügigen Arbeiten in Wien wieder eine Blütezeit für das Baugewerbe entstehen könnte. Zirka 50 Amtsgebäude würden zur Zierde der Stadt entstehen, da an Mitteln für künstlerische und praktische Ausgestaltung derselben nicht gespart werden würde. Es wäre daher Sache der größeren Öffentlichkeit, diese Bestrebungen des Konsortiums selbst aufzugreifen und durch Erweckung des Interesses der verschiedenen Minister für diese Unternehmung die ganze Frage von oben aus ins Rollen zu bringen.

An der Reihe wäre es nun, zu erörtern, wie solche Gebäude beschaffen sein müßten. In jedem Bezirk sind mehrere Postämter unterzubringen, und bedingt so ziemlich die Anzahl der

Postämter die Anzahl der Amtsgebäude. Bezüglich Platzfrage darf es einem nicht bange werden, da Umbauhäuser in jedem Bezirke in genügender Auswahl vorhanden sind. Das Postamt wird und muß im Erdgeschoß untergebracht werden, und das Raumerfordernis der Posträume wird beiläufig die Größe der Baugrundfläche ergeben, nebst Zuschlag für Hof und Stiegenhaus. Im Raum für die Paketpost wird sich der Ausmündungsschacht für die unterirdische Beförderung der Paketpost befinden. Wie schon eingangs erwähnt, verlangt jedes Amt mit Parteienverkehr gute Verbindung der einzelnen Amtsräume untereinander und ziemlich zentrale Verbindung für die Parteien. Diese mittelpunktliche Anordnung des Raumes für die Parteien ist insbesondere bei Postämtern eine unumgängliche Notwendigkeit. Hiezu kommt bei Postämtern der Umstand, daß der überaus große Parteienverkehr zur selben Zeit einen verhältnismäßig großen Parteienraum bedingt. Zur leichteren Orientierung und Vornahme von schriftlichen Erledigungen sowie Verbesserung der durch die großen Menschenansammlungen verdorbenen Atmosphäre muß auch einestheils für reichliche Belichtung und andernteils für reichliche Zufuhr von frischer Luft Vorsorge getroffen werden. Auf möglichst gesonderten Zugang der Beamten zu ihren Arbeitsplätzen ist Rücksicht zu nehmen, was bisher fast nirgends der Fall ist. Der Amtsvorstand soll den Parteien direkt zugänglich sein, andernteils muß derselbe direkt in die Amtsräume gelangen können, ohne mit den Parteien in Berührung zu kommen. Diese höchst wichtige Anordnung finden wir leider aus bereits erwähnten Gründen vernachlässigt. Dem Amtsvorstand muß das Recht und die Pflicht des Inspizierens seiner Organe möglichst erleichtert werden; dem Amtsvorstande, der für alle Vorkommnisse in seinem Amte die Verantwortung trägt, soll möglichst leicht ein Überblick geboten sein. Wie ähnlich sich die Postamtsräume gruppieren könnten, werde ich mir erlauben, später an einem ausgeführten Beispiele zu erläutern. In den oberen Geschossen kämen nun auf die verschiedenen Gebäude verteilt die vielen Ämter, deren Zahl sich kaum überblicken läßt, da dieselben gegenwärtig, selbst wenn sie zusammengehören, in den verschiedensten Häusern zerstreut sind. Alle Stockwerke müßten mit Aufzug untereinander verbunden sein; der so leidigen Reinigungsfrage in Ämtern wäre durch eine Staubentsaugungsanlage wesentlich geholfen. Es würde sich da vielleicht ein einheitlicher Reinigungsdienst für das ganze Gebäude einführen lassen. Beheizung mittels Zentralheizung irgend eines Systems, die mit einer Ventilationsanlage in Verbindung steht.

¶ Eines der Hauptaugenmerke müßte auf die künstlerische Durchbildung der Gesamtanlage sowie aller, auch der kleinsten Details gerichtet werden. Man darf durch die Worte „praktisch“ und „hygienisch“ einen Utilitätsbau nicht zur kahlen Geschmacklosigkeit verdammen. Der Beamte, der ja die größte Zeit seines Lebens in diesen Räumen verbringt, soll dort in seiner Art ein trauliches Heim finden. Der Künstler soll hier in seiner nützlichsten Art zur Erheiterung des Gemütes beitragen. Die Zusammenlegung der Postämter mit anderen Ämtern in gemeinsame Gebäude würde insbesondere für den Parteienverkehr von größter Wohltat sein. Hat man doch so

häufig zugleich mit Erledigungen bei einer Steueradministration oder einem anderen Amt auch auf dem Postamte zu tun, Geldsendungen usw. aufzugeben, oder man benötigt den Fernsprecher. Dies alles ist nun äußerst vereinfacht und trägt wesentlich zur Bequemlichkeit der Parteien bei.

Anschließend an diese Erörterungen möchte ich mir erlauben, Ihnen, meine sehr geehrten Herren, ein praktisches Beispiel eines Post- und Amtsgebäudes vorzuführen, das von mir, gemeinsam mit meinem Kollegen Jaksch, in Wr.-Neustadt ausgeführt wurde. Der Bau wird Ihnen aus den Publikationen teilweise schon bekannt sein. Es handelt sich mir jedoch darum, an Hand der Lichtbilder all jene Wesentlichkeiten zu besprechen, die im Zusammenhange mit meinen früheren Ausführungen stehen. In Wr.-Neustadt waren bis zur Übersiedlung des Postamtes und der anderen Ämter in



Ansicht des Posthofes in Wr.-Neustadt

den Neubau ähnliche Verhältnisse wie hier in Wien. Den rastlosen Bemühungen des Herrn Bürgermeisters Kammann sowie des Herrn Oberpostverwalters Schöffler gelang es, die Durchführung eines Neubaus zu sichern. Nach Überwindung verschiedener Schwierigkeiten bezüglich der Platzfrage wurde schließlich mit nicht geringen Opfern der Bauplatz durch Ankauf mehrerer alter Häuser am Pfarrplatz und in der Wienerstraße gesichert. Nach Ausschreibung eines Wettbewerbes, bei welchem uns ein erster Preis zuteil wurde, erhielten wir seitens der Stadtgemeinde den Auftrag zur Durchführung des Baues. Nicht gerade erleichtert wurde die Projektierung dadurch, daß das Gebäude, um die verlangte Verzinsung herauszubringen, eigentlich den verschiedensten Anforderungen entsprechen mußte. An der Geschäft- und Verkehrsstraße, der Wienerstraße, mußten eben aus Gründen der besseren Verzinsung Geschäftsläden vorgesehen werden, außer den Ämtern und Amtswohnungen waren auch noch Privatwohnungen verlangt.

Dies müßte bei den Wiener Post- und Amtsgebäuden unbedingt vermieden werden; die Belästigung und Störung des Amtierens durch Geräusche haushalterischer oder musikalischer Natur, Kindergeschrei, Küchendunst, Wäschetransport über die Treppen und all die verschiedenen Übelstände noch mehr, sprechen alle genügend dafür, um Gebäude herzustellen,



in denen nur Ämter untergebracht sind. Es wäre dieser Übelstand auch in Wr.-Neustadt nicht eingetreten, wenn nicht im letzten Moment, wo das Gebäude schon im Baue war, mit verschiedenen Ämtern, die in das Gebäude kommen sollten, eine Einigung bezüglich ihrer Einnistung nicht erzielt werden konnte.

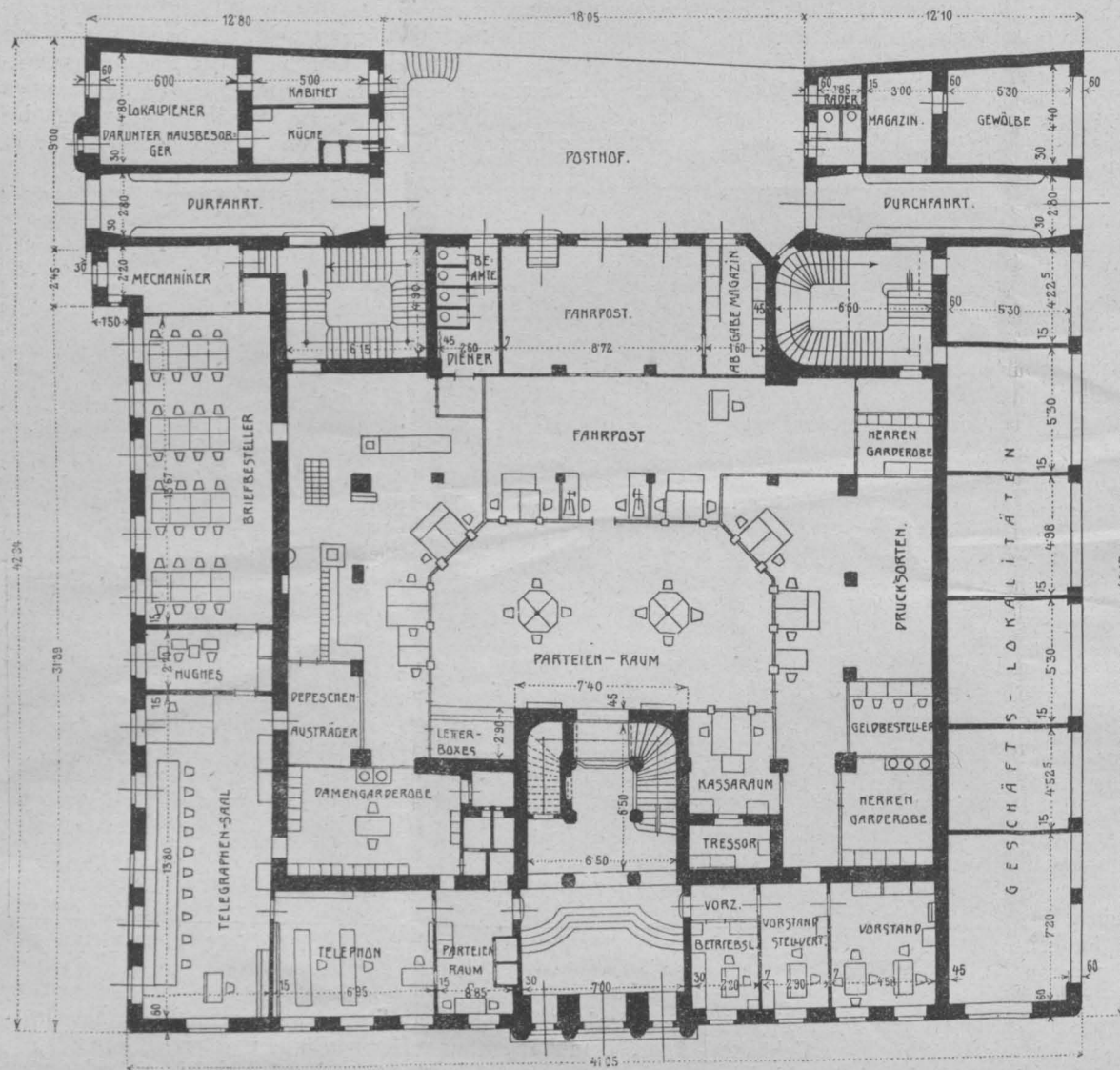
Im Gebäude sind untergebracht:

Im Erdgeschoß: Räumlichkeiten für die Post, Dienerwohnungen und Geschäftslokale.

mit den Briefposträumen der gegen den Pfarrplatz gelegene Briefträgersaal in direkter Verbindung steht. Der besonders günstig beleuchtete Telegraphensaal ist ebenfalls gegen den Pfarrplatz gelegen, an welchen sich gegen die Pfarrgasse das Telephonzimmer anschließt; für Herren- und Damengarderoben ist besonders gesorgt. Die verschiedene Dauer der Amtsstunden beim Telegraphen und Telephon einerseits und Postamt andererseits hat die Aufgabe gestellt, die beiden Ämter getrennt zugänglich zu machen und getrennt absperren zu können. Dieser

Bedingung wurde in der Weise Rechnung getragen, daß das Telegraphenamt, vom Vestibül direkt zugänglich, einen kleinen Parteienraum mit Schalter und Telephonzellen besitzt. Um den Postamtsvorstand und Telephonbetriebsleiter für die Parteien leicht erreichbar zu machen, wurde, wie eingangs erwähnt, auch vom Vestibül ein direkter Zugang hergestellt. Der Parteienverkehr entwickelt sich also lediglich vom Pfarrgassenvestibül, während die Beamten, Briefträger und sonstiges Postamtspersonal von den zwei Stiegenhäusern in der Wienerstraße und Pfarrplatz direkt zu ihren Arbeitsplätzen gelangen können.

Gegen Einbruch- und Feuergefahr sind hinreichend Vorkehrungen getroffen; außer einem mit einer Panzertüre versehenen Tresor befinden sich einige kleine Wandkassen in die Mauer eingelassen; gleichfalls ist für Lüftung und Heizung der Räume in zweckentsprechender Weise gesorgt. Das ganze Haus wird mittels Niederdruck-



Grundriß des Posthofes in Wr.-Neustadt

Im I. Stock: k. k. Bezirkshauptmannschaft, Gewerbe-Inspektorat und Amtswohnungen.

II. Stock: k. k. Bezirksbauabteilung und Privatwohnungen.

III. Stock: Privatwohnungen.

Von der Pfarrgasse führen drei Eingänge in das große, säulengeschmückte Vestibül, links gelangt man zum Telegraphenamt und zur Telefonsprechstelle, rechts zu den Vorstandsräumen, geradeaus in den glasüberdeckten, zentral angelegten Parteienraum. Die Gesamtanlage ist so durchgeführt, daß sowohl die Schalter als auch die Schreibtische bestes Licht erhalten. Gegenüber dem Haupteingange befindet sich die Paketaufgabe, die rückwärts durch den Lagerraum mit dem geräumigen Fahrposthof verbunden ist. Die Fahrpost hat vom Pfarrplatz und von der Wienerstraße je eine Einfahrt in den Hof. Rechts sind die Kassenschalter, links die Schalter für die Brief-Auf- und Abgabe. Die Kassenräumlichkeiten schließen sich gegen die Pfarrgasse zu den Vorstandsäumlichkeiten an, während

dampfheizung erwärmt, und wird anderenteils frische Luft vom Pfarrplatz, gefiltert und durch Wasserstrahldüsen gekühlt, angesaugt und in die Räume befördert. Um den modernsten hygienischen Bedürfnissen Rechnung zu tragen, ist auch eine Staub-entsaugungsanlage vorgesehen. Besonderes Augenmerk wurde auf die künstlerische zweckhinweisende Ausgestaltung der Räume gelegt, welchen unseren Bestrebungen die Gemeinde als Bauherr sowie die k. k. Postdirektion in Wien in weitestgehender Weise zugänglich waren. Es wurde mit dem Schablonenhaften gebrochen, sich den örtlichen Verhältnissen möglichst angepaßt. Schon bei der Architektur des Gesamtgebäudes wurde der Zweck desselben und dessen Lage — inmitten von einfach lieblichen bescheidenen Gebäuden — vor Augen gehalten. Von diesem Gedanken durchdrungen, ist die ganze Architektur im Gegensatz zur leider internationalen Zinshausfassade mit den Prunkgiebeln über jedem Fenster, den konsolengeschmückten, überreichen Gesimsen als einfach zu nennen. Insbesondere am Pfarrplatz, wo das Gebäude von weitem sichtbar ist, wurde

auf eine gute Gruppierung der Hauptmasse Gewicht gelegt, dekorativer Schmuck nur an einzelnen Punkten angebracht, die ihrer Wichtigkeit halber hervorgehoben zu werden verdienen.

Jener Teil des Gebäudes, der sich am meisten der großen Pfarrkirche nähert, wurde absichtlich niedrig gelassen, um mit den Massen der Kirche nicht in Konkurrenz zu treten. Dieser Teil, in welchem sich die Einfahrt vom Pfarrplatz befindet, wurde nun architektonisch etwas reicher ausgestaltet, und befindet sich am krönenden Giebel ein Doppeladler und in den seitlichen Feldern desselben einerseits Embleme des alten und andererseits Embleme des neuen Postbetriebes in stilistischer Gruppierung modelliert. Die Bedeutung des Haupteingangs für den Parteienverkehr in der Pfarrgasse wurde dadurch betont, daß man als Material für die säulengeschmückte Portalarchitektur Hausteine wählte. Über der rechten Seitentür dieser Portalgruppe ist an einem schmiedeeisernen Arm eine Laterne angebracht, unter welcher sich in grünem Blätterkranz ein in Eisenblech ausgeschnittener, bunt bemalter reitender Postillon befindet; das Gegenstück dazu bildet über der linken Seitentür im Blätterkranz ein Doppeladler mit der Aufschrift K. k. Bezirkshauptmannschaft. Im Vestibül befinden sich zu beiden Seiten Votivtafeln, deren eine von Blumenkränzen tragenden Reliefkindlein umrahmt ist. Der Eingang in den Parteienraum führt in der Mitte der zweiarmigen Stockwerksstiege hindurch. Der Eingang ist wieder durch architektonische Gliederung hervorgehoben; zwei Postamente, schmiedeeiserne Laternen tragend, inmitten welcher die Aufschrifttafel K. k. Postamt mit einer Kaiserkrone und Laubwerk aus Bronze umgeben ist. Das ganze Vestibül ist in Manneshöhe mit französischem Marmor verkleidet, der übrige Teil der Wände und die kassettierte Decke sind weiß gehalten. Die Heizkörper, die in den Nischen versetzt sind, sind mit Messinggittern (Handarbeit) verkleidet. Durch die breiten Windfänge gelangt man in den Parteienraum. Hier sind die Schalterwände aus abgetöntem Eichenholze hergestellt, die zierlichen Sprechgitter samt Umrahmung bei den einzelnen Schaltern sind aus blankem Messing ausgeführt. Die Verglasung der Schalterwände ist mattiertes Cathedralglas. Inmitten des ganzen Raumes für den Parteienverkehr befinden sich zwei zugleich als Heizkörper dienende viersitzige Schreibpulte, aus welchen zwei große in Messing getriebene reich ausgestattete Laternen sich erheben. Rechts und links vom Eingange befinden sich zwei große kaminähnliche Heizkörperverkleidungen aus blauen Kacheln. An diesen zwei Prunkstücken des Parteienraumes sind mit Messing beschlagene Türen und Ausströmgitter für die Luft in Messing getrieben mit Darstellungen des Postbetriebes von einst und jetzt, das heißt einerseits eine Postkutsche aus der Kongreßzeit, andererseits ein modernes Postautomobil mit dem entsprechenden Hintergrunde, angebracht. Gegenüber dem Haupteingang befindet sich in einer Glaswand in stilistischer Umrahmung ein Kaiserbild in Bleiverglasung. Die Ausgestaltung der anderen Amtsräume ist einheitlich durchgeführt, ein dunkelgrünlicher Linkrustasockel in Manneshöhe verkleidet schützend die Wände, worüber sich eine hellgrün gestreifte Tapete mit Goldleistenabschluß befindet; Decke mit großer Hohlkehle weiß. Fußbodenbelag überall graues Linoleum. Um dem Namen des Gebäudes „Posthof“ vollauf gerecht zu werden, befinden sich außer in den unmittelbar von der Post benutzten Räumen auch anderwärts auf den Postbetrieb bezughabende allegorische Darstellungen. So sind im Pfarrgassenstiegenhaus drei farbige Fenster in Bleiverglasung, von denen das mittlere ein Kind mit einem großen Posthorn auf Rosenrankengrund darstellt. Im Hofe auf einem breiten Fensterpfeiler im dritten Stock ist in witziger Weise eine Schneckenpost in starkem Relief dargestellt. Ein Kind mit umgürtetem Posthorn reitet auf einer Schnecke. Über dem Ganzen befindet sich ein geschwungenes Blechdach mit einem Schneckenfries.

\* \* \*

Meine Erörterungen hatten den Zweck, Sie, meine sehr geehrten Anwesenden, über manche nicht ganz allgemein bekannte Tatsachen aufzuklären und Sie andernteils zu er-suchen, im Interesse des Zustandekommens dieser großzügigen Unternehmung Ihre Kräfte einzusetzen.

## Rateaupumpen und neuere Anlagen mit Rateaupumpen.

Von Ing. Ernst Blau, Lehrer an der k. k. Staatsgewerbeschule in Bielitz.

Die Kreislumpen verdanken ihre Einführung in die verschiedensten Betriebe den großen Vorzügen, welche sie gegenüber den Kolbenpumpen besitzen, und der hohen technischen Vervollkommenung, welche sie in den letzten Jahren erfahren haben. Hinsichtlich ihrer Verwendung in schwierigsten Verhältnissen und hinsichtlich ihrer Dauerhaftigkeit sind sie den weitestgehenden Anforderungen gerecht geworden. Die moderne Kreislumpen ist heute gleichsam eine Universalpumpe.

Aus eigener Erfahrung sind mir die von den Skodawerken, A.-G. in Pilsen, gebauten Rateaupumpen bekannt. Genannte Werke haben im Jahre 1903 das Recht der Ausführung dieser Pumpen für Österreich-Ungarn erworben und seither eine große Zahl von solchen mit bestem Erfolge gebaut. Im nachstehenden will ich mich lediglich darauf beschränken, über einige neuere Rateaupumpen und über einige neuere Anlagen mit Rateaupumpen zu berichten.

Zuvor möchte ich nicht unterlassen, an dieser Stelle den Skodawerken, A.-G. in Pilsen, welche mir in entgegenkommendster Weise Unterlagen für die vorliegende Arbeit zur Verfügung gestellt haben, meinen verbindlichsten Dank zum Ausdruck zu bringen.

In Abb. 1 ist die Schnittzeichnung einer Hochdruckzentrifugalpumpe, welche 5000 l Wasser pro Minute auf 210 m Höhe bei 1450 Umdrehungen pro Minute fördert, wiedergegeben. Die vier Laufräder haben je 400 mm Durchmesser und sind mit ungleich großen Radböden ausgeführt. Die gußeisernen, mit Weißmetallfuttern ausgebüchsten Leiträder werden über die zwischen zwei aufeinanderfolgenden Laufrädern sich befindlichen Distanzringe geschoben. Zwischen denselben und den Weißmetallfuttern ist eine Labyrinthdichtung vorhanden. Um die Laufräder herum sind Leitapparate angebracht, welche eine gute Wasserführung im Diffuser bewirken sollen. Vor das erste Laufrad ist ein Helikoidenrad geschaltet, dessen Ansaugöffnung etwas größer als diejenige der Laufräder ist, damit das Wasser mit geringer Geschwindigkeit angesaugt und auf eine größere Einlaufgeschwindigkeit zum ersten Laufrad gebracht werden kann. Das Gehäuse ist zweiteilig und innen derart profiliert, daß die Leiträder in ihm genau sitzen. Außerdem werden letztere in demselben durch Fixierstifte gehalten, damit sie sich nicht drehen können. Saug- und Druckdeckelflanschen sind mit Federn versehen, welche in die zugehörigen Nuten der Gehäuseflanschen eingreifen, wodurch eine genau zentrische Lage der Welle gesichert werden soll. Dieselbe ist aus Nickelstahl gefertigt und wird an den Stellen, an welchen sie aus den Pumpendeckeln austritt, von Hartbronzebüchsen, die Wasserschmierung erhalten, umgeben. Das Lager an der Saugseite ist als einfaches Ringschmierlager, das an der entgegengesetzten Seite als eine Kombination eines Ringschmierlagers mit einem Kugellager ausgebildet. Die Achsalentlastung der Welle wird durch Löcher in den druckseitigen Radböden der Laufräder und durch einen hinter dem letzten Laufrade angebrachten Kolben erzielt. Zwischen ihm und dem im Druckdeckel eingesetzten Ringe befindet sich eine Labyrinthdichtung. Zur Verbindung der Pumpenwelle mit der Welle des elektrischen Antriebsmotors mit zirka 350 PS dient eine bekannte elastische Kupplung mit Gummipuffern. Wegen ihrer beträchtlichen Abmessungen ist die Grundplatte zweiteilig. Im übrigen sei noch bemerkt, daß die Pumpe mit den üblichen Armaturen ausgerüstet ist. Zu denselben gehören ein Fülltrichter samt Hahn, Entlüftungshähne, ein Manometer, ein Vakuummeter, ein Sicherheitsventil in der Saugleitung, welches sich öffnet, wenn in der letzteren beim Abstellen der Pumpe ein gefährlicher Überdruck durch das Undichtwerden der Absperrorgane entstehen sollte, und die nötigen Umführungsleitungen. Zwei solche Rateau-



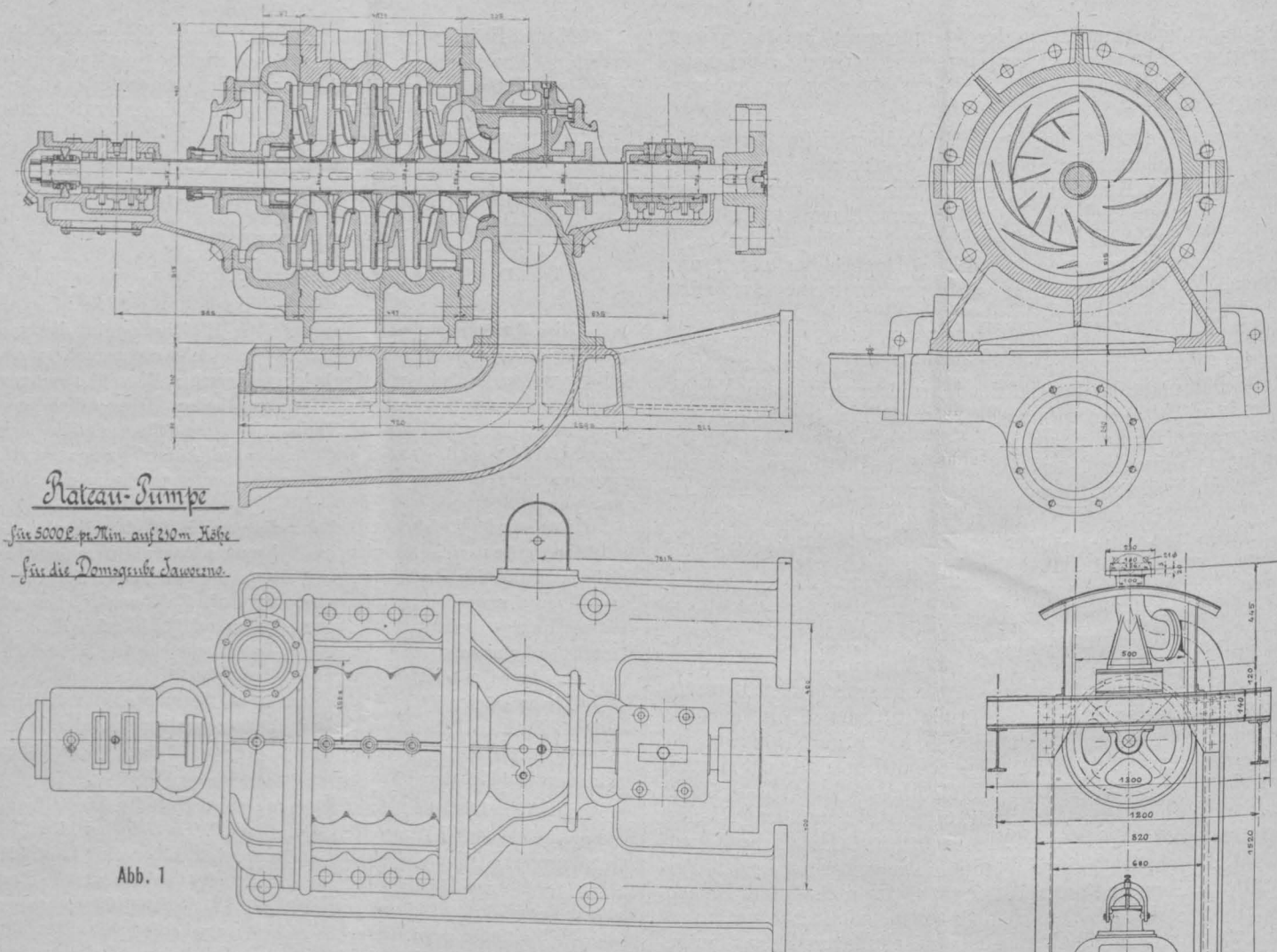


Abb. 1

pumpen wurden im Jahre 1906 für die Domsgrube der Aktiengesellschaft für Bergbau und Industrie in Krakau gebaut.

In Abb. 2 ist eine Rateau-Senkpumpe für 835 l/Min. auf 70 m manometrische Höhe bei 1450 Umdrehungen pro Minute dargestellt. In einem schmiedeeisernen Rahmen sind die vertikale Hochdruckzentrifugalpumpe, der Motor und das beide verbindende Zwischenstück verlagert. Die Pumpe besitzt fünf Laufräder mit je 220 mm Durchmesser aus Bronze, vier gußeiserne Leiträder und fünf Leitapparate aus Bronze. Der Saugdeckel ist am unteren Träger des Rahmens befestigt und hat für die Saugleitung eine lichte Anschlußweite von 125 mm. Gehäuse und Druckdeckel sind in ähnlicher Weise wie bei horizontalen Pumpen ausgebildet. Die lichte Weite an der Austrittsstelle des konischen Rohres beträgt 100 mm. Die Welle ist im Saugdeckel gut geführt und wird im Zwischenstück von einem Kammlager, welches eine vortreffliche Zentrifugalschmierung erhält, aufgenommen. Für Kühlung dieses Kammlagers und des Motorlagers wird Wasser von der ersten Druckstufe der Pumpe verwendet. An dem Rahmen sind noch eine Aufhängevorrichtung und ein Schutzdach angebracht. Die Skodawerke, A.-G. in Pilsen, haben im Jahre 1908 zwei solche Senkpumpen den Österreichischen Siemens-Schuckert-Werken für Stabilimenti Comunali in Pola geliefert. Die Einbaudisposition dieser Pumpen ist aus Abb. 3 zu ersehen. Da dieselben den an sie gestellten Ansprüchen vollauf genügten, erfolgte bald darauf eine Nachbestellung von zwei Pumpen gleicher Größe.

Abb. 4 zeigt die Einbaudisposition einer Turbopumpe, welche minutlich 6000 l Wasser auf 145 m bei 3000 Umdrehungen pro Minute fördert. Dieselbe wurde zu Anfang des Jahres 1908 im Arturschacht der Galizischen Montanwerke, Aktiengesellschaft in Siersza, in Betrieb gesetzt.

Auf einer gemeinschaftlichen Grundplatte, welche mit einigen Hakenschauben an das Fundament befestigt ist, sind eine Rateau-Dampfturbine und eine Hochdruckzentrifugalpumpe montiert. Die

Laufräder der Dampfturbine sind aus Flußeisen gepreßt, die Leiträder aus Stahlguß hergestellt und die Schaufeln aus Nickelstahl gezogen. Die gut nach außen abgedichteten Lager besitzen Wasserkühlung. Die Lagerschalen bestehen aus Stahlguß und sind mit Weißmetall ausgegossen. Für die Welle ist bester Nickelstahl verwendet. Sämtliche Räder sind genau ausbalanciert und bei größter konstruktiver Sicherheit möglichst leicht gehalten, wodurch ein geräuschloser Gang der Turbine gewährleistet ist. Die Tourenzahl der letzteren kann durch einen äußerst empfindlichen Federregulator während des Ganges um  $\pm 5\%$  verstellt werden. Ferner hat dieselbe ein Überlastungsventil, durch dessen Öffnen ihre normale Leistung bis um 25% gesteigert werden kann. Die normale Leistung beträgt za. 300 PS.

Die Hochdruckzentrifugalpumpe mit doppelseitigem Einlauf besitzt ein Doppellaufrad und beiderseits desselben je ein Laufrad mit 265 mm Durchmesser, ferner auf jeder Seite je zwei Leiträder und ein Helikoidenrad. Die Räder sind in einem zweiteiligen, leicht demontier-

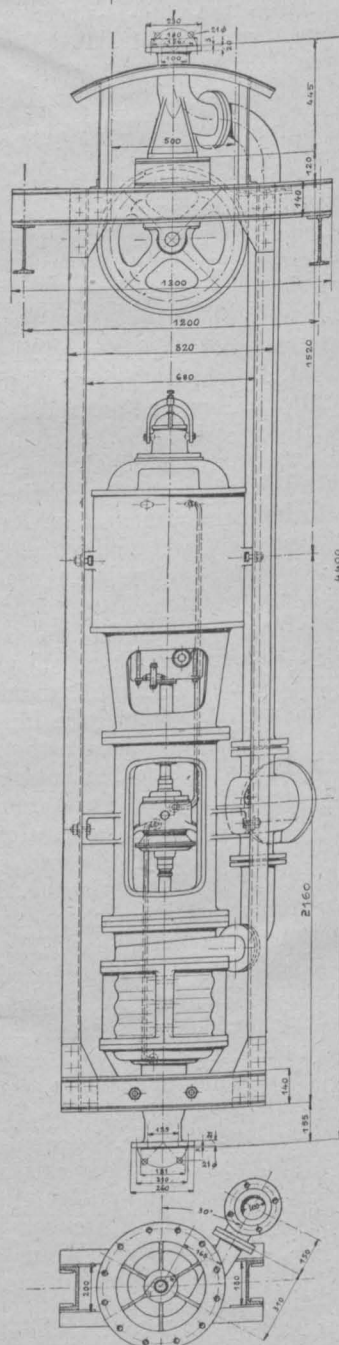


Abb. 2

baren Gehäuse eingebaut. Das Verbindungsrohr zwischen den beiden Saugöffnungen der Pumpe hat einen Haupteinlauf-Durchmesser von 300 mm. Die nickelstählerne Welle ist sorgfältig gelagert und gut abgedichtet. Das von den Rädern geförderte Wasser wird in einer um die Gehäusemitte herum angeordneten Druckspirale gesammelt und hierauf durch ein konisches Rohr in die Druckleitung, welche gegen die Pumpe durch einen Schieber und eine Rückschlagklappe abschließbar ist, geleitet. Da die Spindel des Absperrschiebers abnormal hoch liegt, wird sie von einem etwa in der Mitte des konischen Rohres gelagerten Handrade aus mittels eines kleinen Kettentriebes betätigt. Das Saugrohr der Pumpe ist mit einem Sicherheitsventil ausgerüstet.

Die Kondensation des Abdampfes der Turbine wird durch einen am Abdampfstutzen derselben angebrachten Ejektorkondensator, System Rateau, bewirkt. Das für die Kondensation nötige Wasser liefert eine kleine, direkt am Hochdruckdeckel der Turbine sitzende Zentrifugalpumpe. Das Warmwasser gelangt durch ein Abfallrohr zunächst in einen besonderen Sumpf und fließt erst, wenn das Niveau in demselben die Höhe der linken Überfallkante erreicht hat, dem Sumpfe der Hauptpumpe zu.

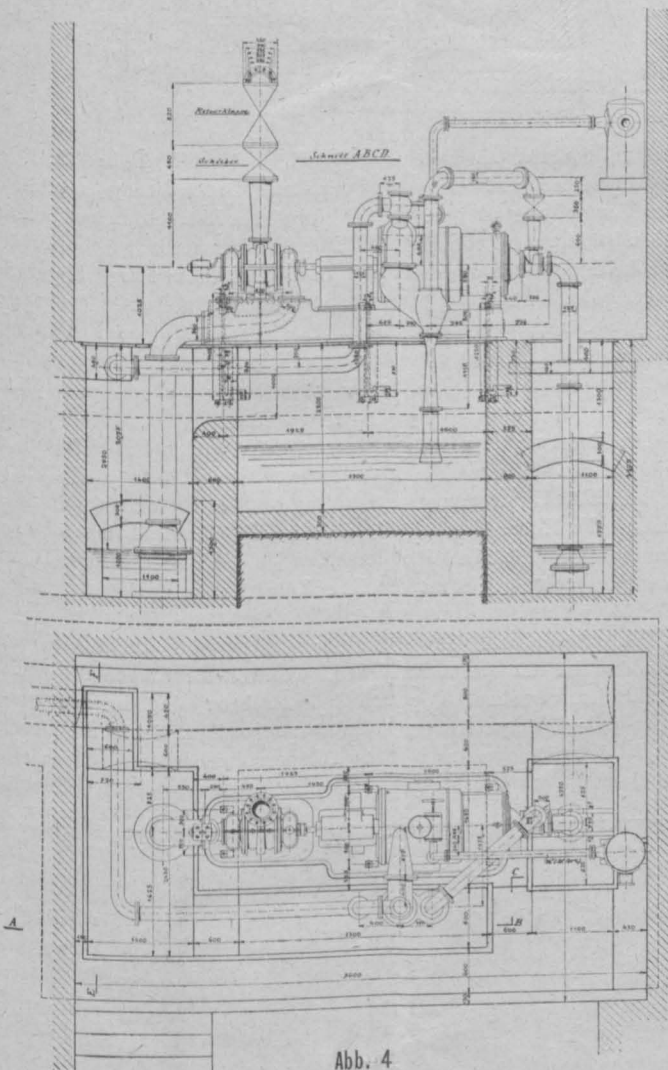
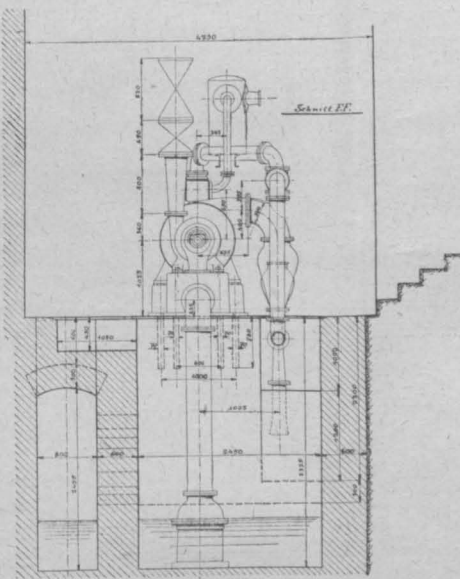


Abb. 4

Vor der Inbetriebsetzung werden die Hochdruck- und die Kondensationspumpe aufgefüllt. Dies geschieht durch Fülltrichter, welche an den höchsten Stellen derselben angebracht sind. Sollte sich in der Steigleitung noch Wasser befinden, was nach einem kurz unterbrochenen Betriebe der Fall ist, so kann das Auffüllen der Pumpen aus dieser erfolgen. Zu diesem Zwecke ist eine Umführungsleitung zwischen dem konischen Rohre der Hochdruck- und demjenigen der Kondensationspumpe vorgesehen. Nach dem Auffüllen der Pumpen sind die Schieber in den Druckleitungen und die bisher offenen Pumpen sind die Schieber in den Druckleitungen und die bisher offenen Lufthähne an den Saugstutzen und am Gehäuse der Hochdruckpumpe zu schließen. Die Dampfturbine wird nun angelassen und arbeitet zunächst mit Auspuff. Der Abdampf wird durch eine

Blechrohrleitung aus der Grubenkammer zum Hauptsumpfe, von welchem das Wasser zufließt, geführt. Hat die Kondensationspumpe den Druck von 1 Atm. erzeugt, so wird der

Absperrschieber ihrer Druckleitung geöffnet und gleichzeitig dem Abdampf der Weg zum Kondensator freigegeben, worauf sich das Auspuffventil der Dampfturbine selbsttätig schließt, so daß die letztere mit Kondensation weiterarbeiten



kann. Inzwischen ist in der Hochdruckpumpe auch der zum Fördern nötige Druck erzeugt worden. Der Absperrschieber derselben wird geöffnet, und die Wasserförderung beginnt.

Eine ähnliche, sich nur durch die Konstruktion der Hochdruckzentrifugalpumpe von der vorher beschriebenen Anlage unterscheidende Turbopumpe ist in Abb. 5 dargestellt. Dieselbe wurde im Jahre 1908 für den Johansschacht der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft, Kladno, ausgeführt. Das Bild der Turbopumpe ist in Abb. 6 wiedergegeben.

Die Pumpe fördert mit 5 Laufrädern von 240 mm Durchmesser und einem vorgeschalteten Helikoidenrad minütlich 2500 l

Wasser auf 510 m bei 3250 Umdrehungen pro Minute. Die Sammelspirale ist bei ihr am druckseitigen Ende des einteiligen Gehäuses angebracht. Dasselbe ist innen glatt, so daß die Leit- samt den Laufrädern bequem durch dasselbe geschoben werden können. Das erste Leitrad wird im Saugdeckel

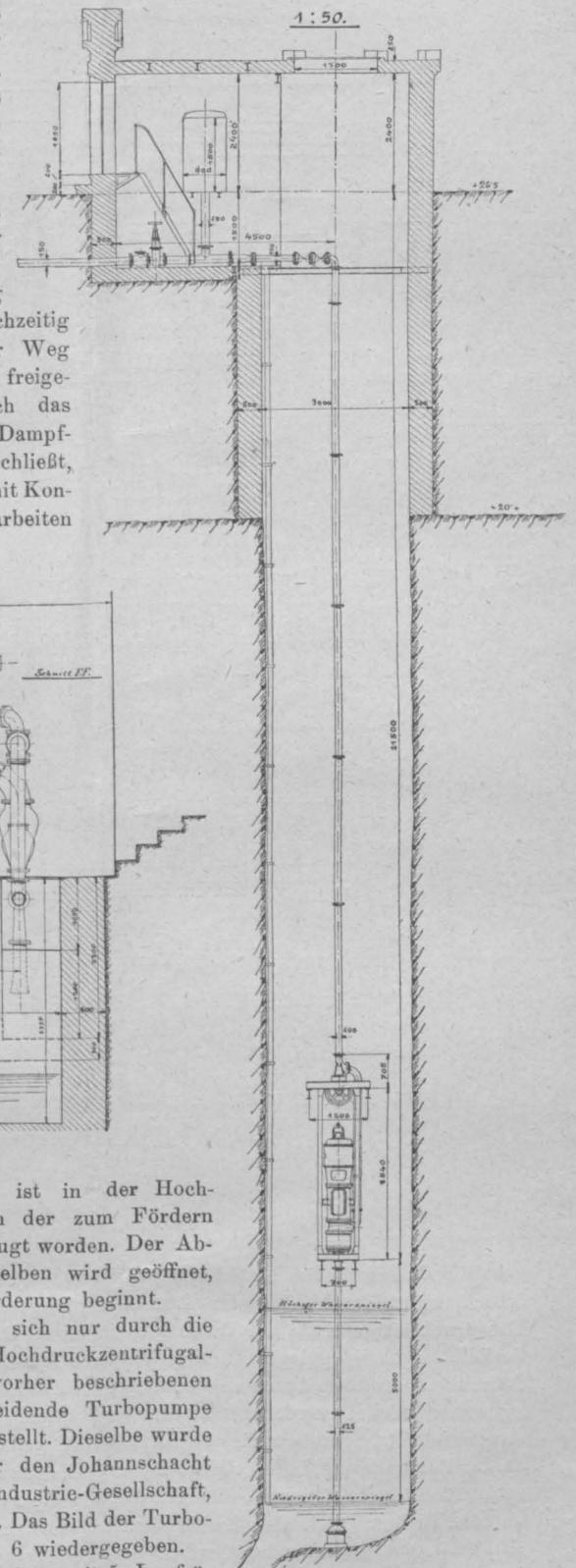
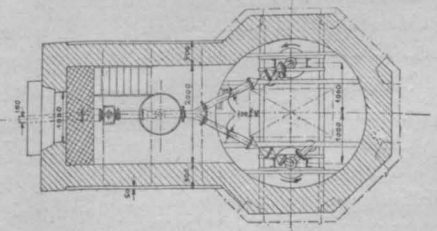


Abb. 3





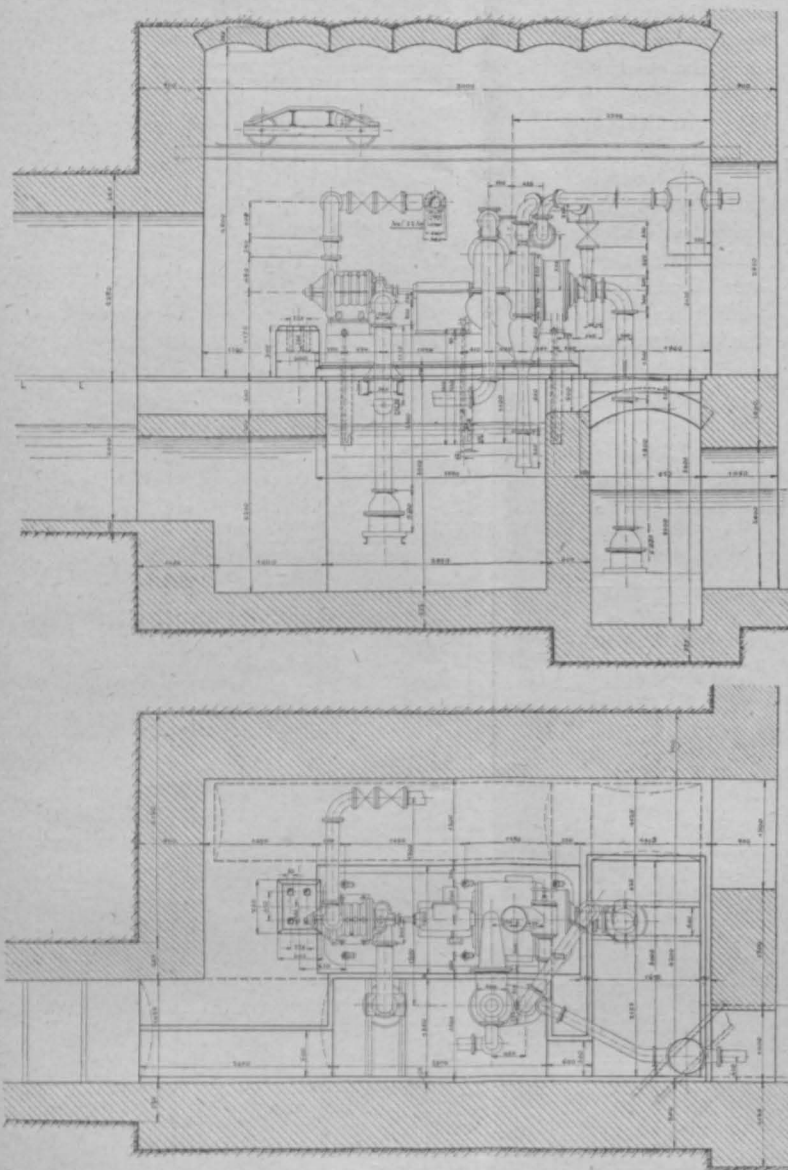
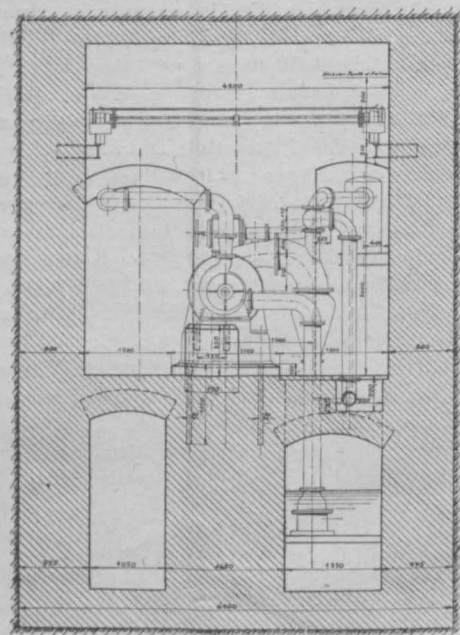


Abb. 5

gehalten, das zweite im ersten usw., und zwar mittels eines durch die örtlich verstärkten Stellen der Leitschaukeln gehenden Fixierstiftes. Das druckseitige Ende der Welle wird in einem Druckdeckel sorgfältig gelagert und erhält von einer mit Schraubenräderübersetzung angetriebenen und auf einem separaten Sockel angeordneten Staufferfettpresse eine ausgezeichnete Schmierung. Der Kraftbedarf, gemessen an der Pumpenwelle, beträgt zirka 480 PS. Die Kondensation verbraucht genau so viel Wasser, als die Pumpe zu fördern hat. Die beiden beschriebenen Turbopumpen sind auf den betreffenden Gruben an Kesselgruppen geschlossen, welche auch andere Maschinen speisen.

Eine große und bemerkenswerte Pumpenanlage haben die Skodawerke, A.-G. in Pilsen, im Laufe des Jahres 1909 für das Grazer Wasserwerk geliefert (Abb. 7).

Jede der beiden in demselben aufgestellten Elektropumpen mit doppelseitigem Einlauf ist imstande, bei 1160 Umdrehungen pro Minute 8700 l Wasser pro Minute auf 69,5 m manometrische Höhe oder bei 1220 Umdrehungen pro Minute 7150 l Wasser pro Minute auf 84 m manometrische Höhe zu heben. Das Doppelrad und die beiden einfachen Laufräder besitzen 400 mm, die den letzteren vorgeschalteten Helikoidenräder 230 mm Durchmesser. Das aus dem Doppelrad austretende Wasser sammelt sich in einer um das Gehäuse herum an-



geordneten Spirale, an welche sich ein konisches Rohr als Fortsetzung derselben und als Übergang zur Druckleitung anschließt. Mit der Saugleitung ist jede Pumpe durch ein Zwieselrohr verbunden. Die nickelstählerne Welle läuft in Ringschmierlagern, welche an den Saugdeckeln zentrisch angeschraubt sind. Das rückwärtige Lager ist nebstdem behufs Fixierung der genauen Lage der Laufräder in der Pumpe als Kammlager ausgebildet. Zur Verbindung der Pumpen mit der Motorwelle dient eine elastische Kupplung mit Gummipuffern. Pumpe und Motor sind auf einer gemeinschaftlichen Grundplatte montiert.

Die Reservepumpe ist eine Turbopumpe und hebt bei 1900 Umdrehungen pro Minute 16.700 l Wasser pro Minute auf 69,5 m, bzw. bei 2000 Umdrehungen pro Minute dieselbe Menge auf 84 m manometrische Höhe. Sie besitzt nur ein Doppellaufrad mit 350 mm Durchmesser und beiderseits desselben je ein Helikoidenrad mit 230 mm Durchmesser. Sonst ist ihre Konstruktion analog derjenigen der Elektropumpen.

Die gemeinschaftliche Saugleitung hat eine Lichtweite von 600 mm und ist mit einem Fußventil, welches als Etagen-Ringventil ausgeführt ist, versehen. Vor den Zwieselrohren sind in den Saugleitungen jeder Pumpe Absperrschieber angeordnet. Gegen die Druckleitung ist jede Pumpe durch einen Absperrschieber und durch eine Rückschlagklappe abgeschlossen. Für die Messung der zu hebenden

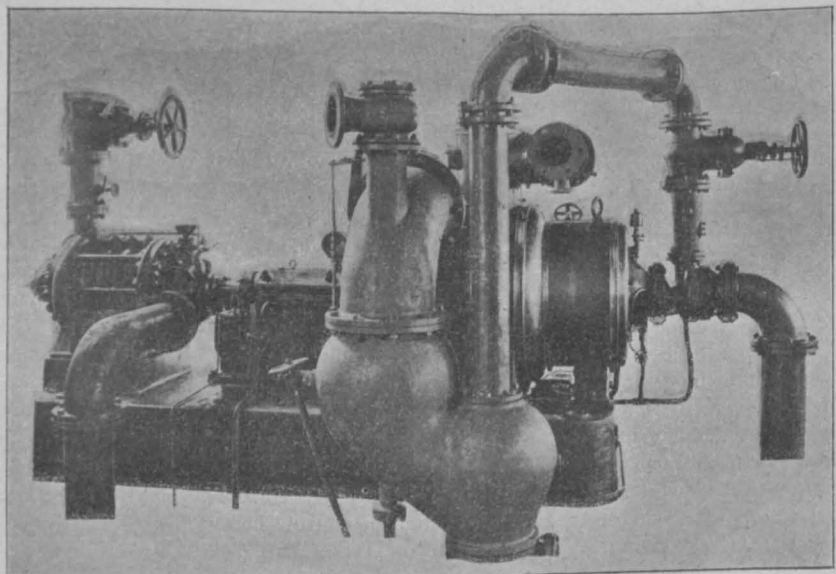


Abb. 6

Wassermengen ist in der Druckleitung ein Venturi-Wassermesser eingebaut.

Die Pumpen besitzen einen mechanischen Nutzeffekt von 74 bis 77%.

Die mit der Reservepumpe gekuppelte Rateau-Dampfturbine ist für eine Leistung von 450 PS konstruiert. Sie enthält 16 Stufen von 900 mm, bzw. 1100 mm mittlerem Durchmesser. Der Dampfdruck am Absperrventil beträgt 15 Atm., die Dampftemperatur 320°.

Zur Lagerung der Turbinenwelle ist auf der Hochdruckseite ein separates Halslager und in dessen Verlängerung ein Kammlager zwecks Aufnahme der etwa auftretenden geringen Achsialschübe angeordnet. Am Niederdruckende ist die Welle in einem direkt am Zylinderdeckel angebauten Halslager gestützt, hinter welchem sich

ventil. Zwischen dem Absperr- und Regulierventil ist eine Drosselklappe eingeschaltet, welche bei einer Tourensteigerung um mehr als 10% durch einen besonderen Sicherheitsregler geschlossen wird. Da wegen der Grundwasserverhältnisse Kanäle im Fußboden nach Tunlichkeit vermieden werden mußten, war es notwendig, den Frischdampf von oben zuzuführen und den austretenden Dampf von der Turbine ebenfalls nach oben wegzuleiten. Das sich in einem unter dem Austrittsdeckel der Turbine befindlichen Sammelgefäße, in welches alle Entwässerungsleitungen einmünden, allfällig ansammelnde Kondensat wird durch einen mit Preßwasser betriebenen Ejektor weggesaugt.

Zur Erzeugung des notwendigen Betriebsdampfes dienen zwei Wasserrohrkessel, Bauart Skodawerke, mit je 150 m<sup>2</sup> Heizfläche. Jeder

der Kessel gibt normal 2300 kg Heißdampf von 16 Atm. Überdruck und 350° C pro Stunde. Dies entspricht einer Verdampfung von 15,33 kg pro 1 m<sup>2</sup> Heizfläche und pro 1 Stunde. Die Leistungsfähigkeit der Kesselheizfläche kann jedoch leicht bis zu einer Verdampfung von 20 kg pro 1 m<sup>2</sup> Heizfläche gesteigert werden, entsprechend einer totalen stündlichen Dampfproduktion von 3000 kg pro Kessel. Vorübergehend lassen sich noch höhere Leistungen erzielen.

Die Kondensation ist eine Oberflächenkondensation mit getrennter Luft- und Kondensatpumpe. Die verwendeten Pumpen sind durchwegs Rotationsmaschinen, welche von einer kleinen, vertikalen, schnelllaufenden Dampfmaschine mit 115 mm Zylinderdurchmesser und 90 mm Hub angetrieben werden. Die Abdampfleitung führt von der Turbine nach aufwärts und schließt nach einer doppelten Krümmung an den oberen Teil des Kondensators mit 100 m<sup>2</sup> Kühlfläche an. In dieser Abdampfleitung sind ein T-Stück und ein Absperrschieber eingeschaltet. Auf dem ersteren sitzt das automatische Auspuffventil, welches sich öffnet, wenn die Kondensation infolge einer Havarie an den Pumpen versagen sollte, so daß die Turbine dann ungestört mit Auspuff weiterarbeiten kann. Der Kondensator ist aus Gußeisen hergestellt und besitzt schmiedeeiserne Rohrböden,

in welchen die Messingrohre durch Stopfbüchsen gut abgedichtet sind. Die Kühlwasseranschlüsse befinden sich seitlich an der vorderen Wasserkammer des Kondensators, so daß zur Reinigung des letzteren nur die Abnahme seiner Deckel erforderlich und eine Demontage der Rohrleitungen nicht notwendig ist. Die Kühlwasserpumpe ist eine Niederdruckzentrifugalpumpe, deren Saugleitung an diejenige der Hauptpumpen angeschlossen ist. Sie ist mit der kleinen Antriebsdampfmaschine direkt gekuppelt. Die Luftpumpe ist eine rotierende Pumpe nach Patent Westinghouse-Leblanc. Sie macht 960 Umdrehungen pro Minute und wird von der als Riemenscheibe ausgebildeten Kuppelung zwischen der Niederdruckzentrifugalpumpe und der Dampfmaschine angetrieben. Das von ihr aus einem unter dem Kondensator angeordneten Bassin angesaugte Wasser wird wieder in dasselbe ausgeworfen. Das Anlassen dieser Luftpumpe erfolgt entweder mit Dampf oder mit Druckwasser. Die Kondensatpumpe ist gleichfalls eine mittels eines Riemens angetriebene Zentrifugalpumpe und schafft das Kondensat direkt in das im Kesselhaus befindliche Speisewasserreservoir. In diese Kondensatpumpe eingebaut ist eine weitere Zusatzpumpe, welche die Aufgabe hat, sämtliche Kühlwässer der Turbine und das Zusatzwasser aus dem Luftpumpenbassin zu entfernen.

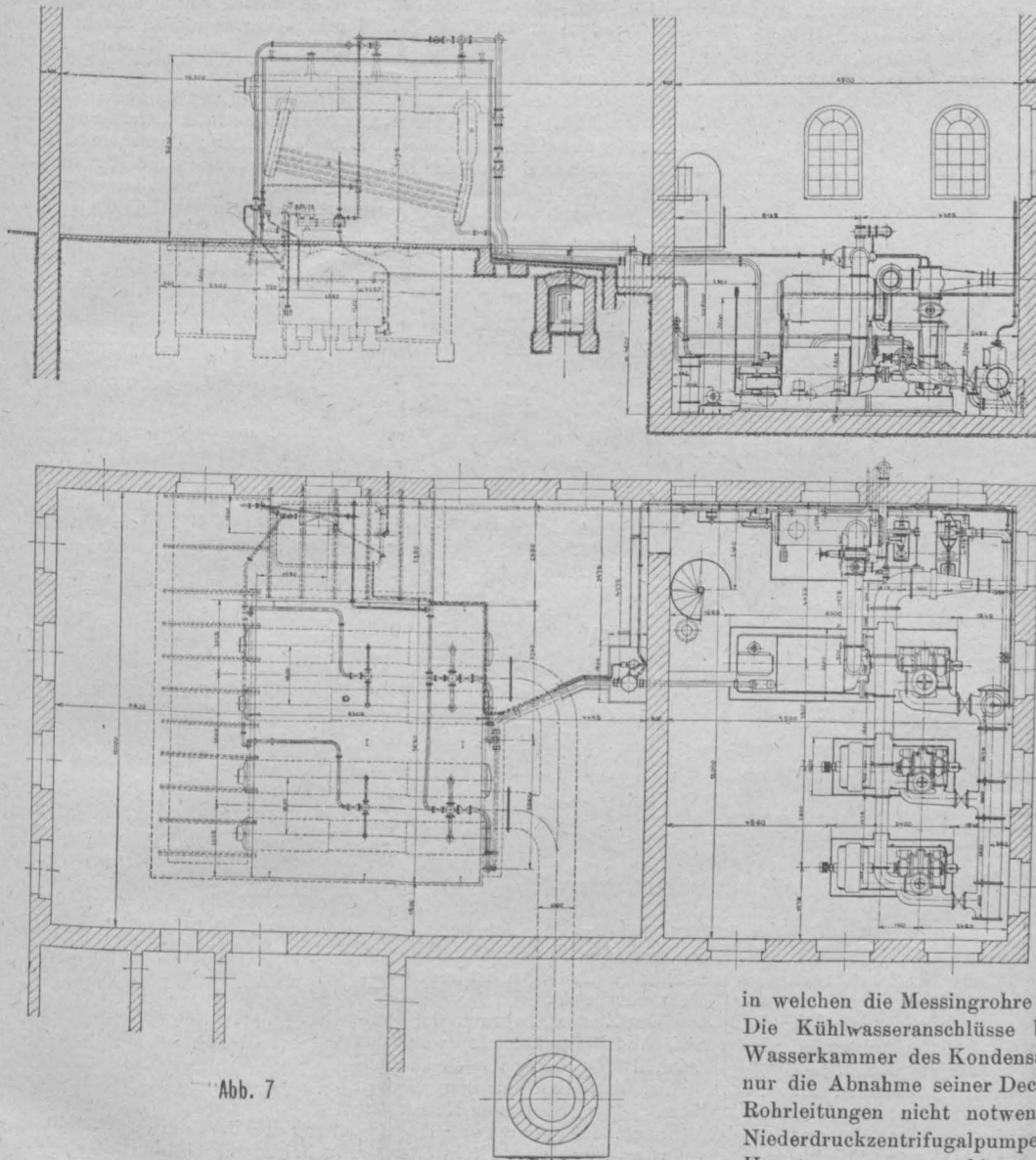


Abb. 7

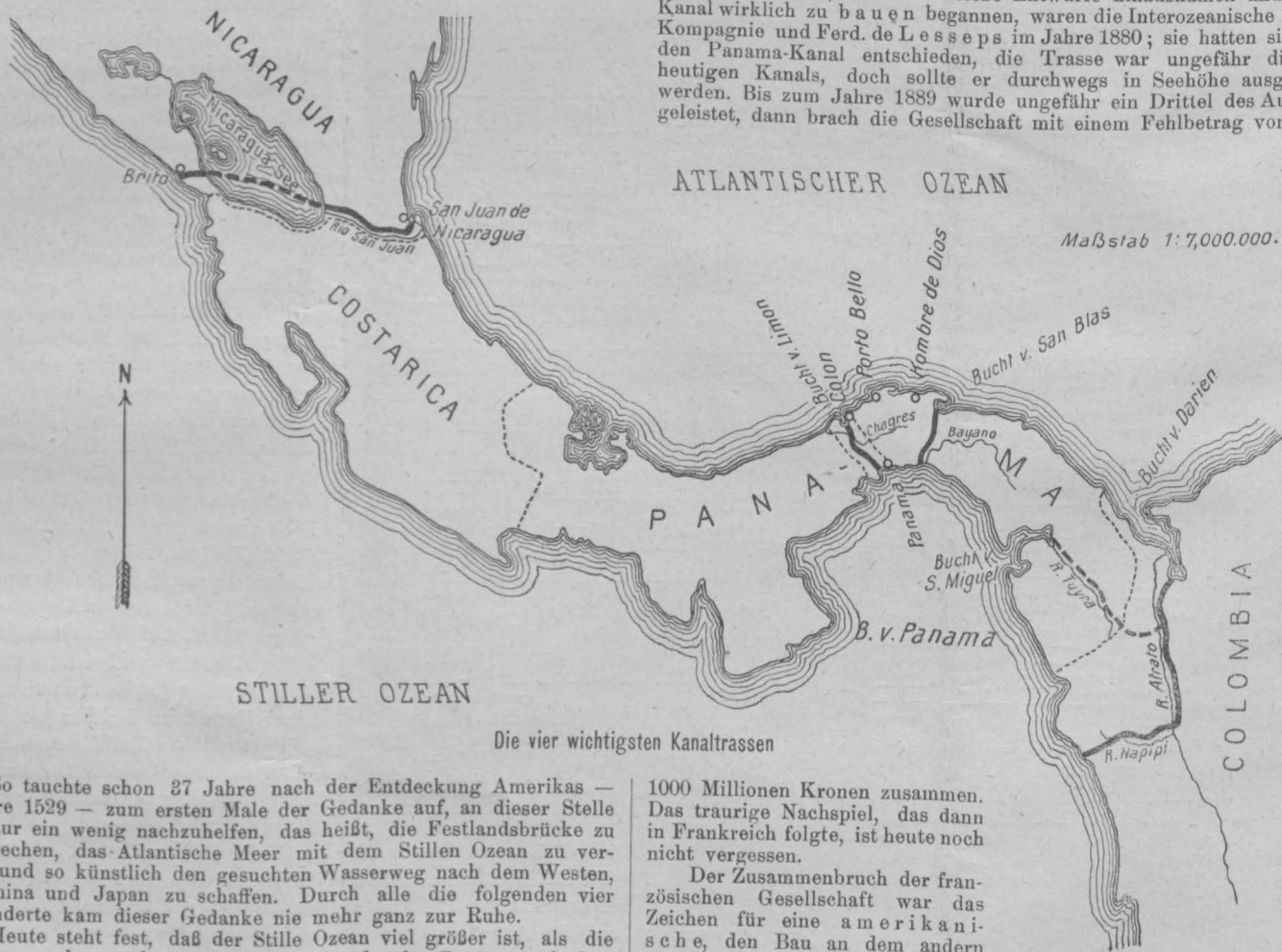
unmittelbar die Kupplung befindet. Das von den Lagern abfließende Öl sammelt sich in einem Gefäß, aus welchem es durch die am Hochdruckende der Turbine angebrachte Zahnradpumpe entnommen und durch einen Filtrier- und Kühlapparat in das 5 m über Maschinenhausfußboden gelegene Reservoir gefördert wird. Die Wellendichtungen bestehen aus einer inneren Labyrinthdichtung und einem äußeren, dreiteiligen Dichtungsring, welcher von dieser durch eine Zwischenkammer getrennt ist. Die Zwischenkammern der Hoch- und Niederdruckbüchse sind sowohl durch ein Rohrsystem miteinander als auch mit einer Zwischenstufe des Dampfturbinenzylinders verbunden, so daß einerseits der aus der Hoch- zur Niederdruckbüchse entweichende Dampf den Luftzutritt zur Kondensation verhindern und andererseits der Überschuß an Dampf zum Zylinder geleitet werden kann, wo er noch zur Arbeitsleistung herangezogen wird. Der Regulator wirkt direkt auf ein doppelsitziges, vollkommen ausbalanciertes Teller-



## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

## Wasserstraßen.

Die Geschichte des Panama-Kanals ist fast genau so alt wie die Geschichte von Amerika selbst; Amerika war ja den seefahrenden Völkern im Anfang eine sehr unliebsame Entdeckung, sobald sie erkannt hatten, daß es nicht das auf dem Westweg gesuchte China oder Japan sei. Es begann nun ein eifriges Tasten und Suchen die ganze endlos gewundene Küste des neuen Weltteils entlang nach der erhofften westlichen Durchfahrt, und die Seefahrer aller Völker nahmen daran teil. Die gesuchte Durchfahrt fanden sie freilich nicht, abgesehen von der ganz entlegenen und gefährlichen Straße des Magellan; wohl aber fanden sie bald heraus, welche eigentümliche Gestalt das amerikanische Festland hat; schon die Züge des Cortez und Balboa brachten hierüber einiges Licht. Sie zeigten, daß die langgestreckte Festlandsmasse, welche vom 23. Grad südlicher Breite bis zum ewigen Eis des Nordpols das Weltmeer sperrt, eigentlich aus zwei Teilen besteht, die in der Mitte nur durch eine schwache Brücke festen Landes miteinander verbunden sind; eine Brücke, die nur 46 km breit ist an der schmalsten Stelle und nur 82 m hoch an der niedersten.



Die vier wichtigsten Kanaltrassen

So tauchte schon 37 Jahre nach der Entdeckung Amerikas — im Jahre 1529 — zum ersten Male der Gedanke auf, an dieser Stelle der Natur ein wenig nachzuhelfen, das heißt, die Festlandsbrücke zu durchbrechen, das Atlantische Meer mit dem Stillen Ozean zu verbinden und so künstlich den gesuchten Wasserweg nach dem Westen, nach China und Japan zu schaffen. Durch alle die folgenden vier Jahrhunderte kam dieser Gedanke nie mehr ganz zur Ruhe.

Heute steht fest, daß der Stille Ozean viel größer ist, als die alten Geographen wähten, außerdem wurde der Seeweg nach dem Osten durch den Suez-Kanal stark abgekürzt; daher kommt der Westweg nach China und Japan nicht mehr in Frage. Wohl aber wird der Kanal durch die Landenge von Mittelamerika den Seeweg von allen atlantischen Häfen nach der Westküste von Nordamerika um 11.200 km bis 15.600 km (das ist 12 bis 15 Tage Seereise), nach der Westküste Südamerikas um 4800 km bis 9600 km im Mittel (das ist 5 bis 10 Tage Seereise) abkürzen. Die höheren Zahlen gelten für die nordamerikanischen Häfen; diese, also insbesondere die Vereinigten Staaten von Nordamerika, werden den größten Vorteil von dem Kanal haben.

Zu diesen wirtschaftlichen Vorteilen kommen für die Vereinigten Staaten noch militärische Gründe und vielleicht auch politischer Ehrgeiz hinzu; die letzteren Gründe mögen bei ihnen mehr Ausschlag geben als die wirtschaftlichen; denn die Vereinigten Staaten besitzen fast gar keine Handelsflotte, und die Abgaben der den Kanal durchfahrenden Schiffe werden das Anlagekapital kaum höher als mit 2% verzinzen (damit können sich die Vereinigten Staaten allerdings schon zufrieden geben, da sie in der glücklichen Lage sind, für ihre Anleihen nur 2% Zinsen zu zahlen).

Es wurde im Laufe der Jahrhunderte eine sehr große Anzahl von Linien für den Kanal vorgeschlagen; bis 1880 aber wurde bei

keiner der Bau in Angriff genommen. Einstweilen behalt man sich mit der schlechten Straße, die die Spanier schon im 16. Jahrhundert für ihre Gold- und Silbertransporte angelegt hatten, und später mit der Panama-Eisenbahn. Diese wurde unter der Wirkung des kalifornischen Goldfiebers in den Jahren 1850 bis 1855 mit großen Geldopfern und Verlusten an Menschenleben von einer amerikanischen Gesellschaft erbaut.

In den Jahren 1870 bis 1874 und auch später wiederholt ließ die Regierung der Vereinigten Staaten die vier günstigsten unter den vielen vorgeschlagenen Linien gründlich untersuchen und hat im ganzen etwa 100 Millionen Kronen für diesen Zweck verausgabt. Die vier Trassen waren: Die Nicaragua-, die Panama-, die San Blas- und Darien- (Atrato-Napipi-) Linie (siehe die beigedruckte Kartenskizze). Die Trasse von San Blas ist zwar die kürzeste, würde jedoch ebenso wie die vom Golf von Darien ausgehende einen langen Tunnel erfordern; deshalb wurden beide fallen gelassen. Die Nicaragua-Trasse ist 299,5 km lang, wovon nur 108 km eigentlicher Kanal sind, und nur als Schleusenkanal denkbar. Die Panama-Trasse ist 81 km lang und auch als Kanal in Seehöhe ausführbar, freilich mit sehr großen Kosten.

Die ersten, die über bloße Entwürfe hinauskamen und einen Kanal wirklich zu bauen begannen, waren die Interozeanische Kanal-Kompagnie und Ferd. de Lesseps im Jahre 1880; sie hatten sich für den Panama-Kanal entschieden, die Trasse war ungefähr die des heutigen Kanals, doch sollte er durchwegs in Seehöhe ausgeführt werden. Bis zum Jahre 1889 wurde ungefähr ein Drittel des Aushubs geleistet, dann brach die Gesellschaft mit einem Fehlbetrag von über

1000 Millionen Kronen zusammen. Das traurige Nachspiel, das dann in Frankreich folgte, ist heute noch nicht vergessen.

Der Zusammenbruch der französischen Gesellschaft war das Zeichen für eine amerikanische, den Bau an dem andern Kanal, dem Nicaragua-Kanal, zu beginnen, der anfangs von der Regierung der Vereinigten Staaten sehr gefördert wurde; bald fehlten aber auch hier die Geldmittel.

Nunmehr übernahm im Jahre 1894 eine neue französische Gesellschaft den Panama-Kanal und leistete dort mit ihren bescheidenen Mitteln ausgezeichnete Ingenieurarbeit und auch ein gutes Stück Aushub. Die Regierung der Vereinigten Staaten gab sich inzwischen den Anschein, als ob sie den Nicaragua-Kanal ausbauen wollte, bis sie gute Verträge mit der französischen Gesellschaft am Panama-Kanal und mit der Republik Panama in der Tasche hatte. Die Republik Panama mußte zu diesem Zwecke — um mit ihr Verträge schließen zu können — erst gegründet werden. Das geschah im November 1903, als der halsstarrige Senat von Colombia, in dessen Gebiet der Panama-Kanal lag, den sehr vorteilhaften amerikanischen Vertragsentwurf abgelehnt hatte. Binnen 14 Tagen entstand nun die neue Republik Panama, die sogleich die gewünschten Verträge abschloß. So erhielten die Vereinigten Staaten die Hoheitsrechte über die 16 km breite Kanalzone und übernahmen am 4. Mai 1904 den Bau.

In den ersten Jahren unter amerikanischer Leitung wurde an Erdarbeit äußerst wenig geleistet; dagegen setzten die Amerikaner ihre ganze Tatkraft ein, um der verheerenden Krankheiten Herr zu werden, die unter den Franzosen und ihren schwarzen Arbeitern so

oft gewütet hatten. Diese Krankheiten waren die Malaria und das gelbe Fieber. Man kannte seit den kubanischen Kriegen als die Erreger und Träger dieser beiden Krankheiten zwei Moskitos, Anopheles und Stegomyia. Die Isthmische Kanalkommission, der der Bau übertragen wurde, wagte sich nun an die Aufgabe, diese Moskitos auszurotten; das ist heute in der Tat völlig gelungen, damals aber wurden viele Millionen aufgewendet, ohne daß ein Erfolg zu sehen war. Es wurden Sümpfe ausgetrocknet, Kanäle und Wasserleitungen angelegt, auch in den alten verwahrlosten Städten Colon und Panama — die nicht zur amerikanischen Zone gehören — wurden alle erdenklichen Wohlfahrtseinrichtungen geschaffen; die Arbeiter erhielten moskito- und fieber sichere Wohnungen und gesunde Kost, mustergültige Spitäler wurden errichtet, und im weiten Umkreis jeder Wohn- und Arbeitsstätte wurde alles stehende Wasser, jede noch so kleine Pfütze mit Öl bedeckt, alles Gebüsch und Gestrüpp entfernt und das Gras kurz geschoren. So wurden die Brutstätten der Moskitos vernichtet und ihre Larven im Wasser getötet. Diese Maßregeln werden auch heute noch überall aufs peinlichste durchgeführt.

Die Wirkung war nicht gleich zu fühlen; im Gegenteil, im Jahre 1905 waren die Fieberfälle zahlreicher denn je, eine allgemeine Fahrenflucht der Ingenieure entstand, und in den Staaten wurden unheilverkündende Stimmen laut, daß man das Werk nie zu Ende führen werde; es hatte ganz den Anschein, als ob auch die ungestüme Jugendkraft Amerikas an diesem Baue zuschanden werden sollte. Aber schon Ende 1905 begann der Umschwung, das gelbe Fieber nahm ab, die Arbeitskräfte konnten verstärkt werden, die Zeit der Vorbereitungen war vorüber. Von 1906 an stiegen die Arbeitsleistungen von Monat zu Monat, die monatlichen Aushubmengen erreichten bald die besten französischen und übertrafen sie mehr und mehr. Dabei waren aber die Malariafälle 1906 noch stark im Zunehmen, und erst 1907 zeigte sich auch hier der Erfolg der mühsamen Arbeit (die Malaria-Moskitos sind nämlich viel schwerer zu vertilgen als die Stegomyia, auch kehrt die Krankheit selbst immer wieder).

Die monatlichen Aushubmengen weisen noch bis 1908 eine immerwährende Zunahme auf und halten sich im letzten Jahre (1909) annähernd auf gleicher Höhe, so daß der Kanal wohl bis 1915 fertiggestellt werden kann. Unter den Arbeitern, selbst unter der großen Masse der Jamaika-Neger, herrscht eine echt amerikanische Rekordlust; sie denken an nichts anderes, als mit ihren Maschinen im neuen Monat mehr zu leisten als im vergangenen und mehr als die Kameraden, obwohl sie gar keinen Vorteil davon haben; denn die Leute sind durchwegs im Taglohn bezahlt. Die Kanalkommission weiß diese Stimmung sehr geschickt auszunützen und immer von neuem anzufachen und erzielt so erstaunliche Erfolge. H. R.

### Eisenbahnwesen.

**Bahnhofs- und Gleisbeleuchtung.** Als an Stelle der Öllampen die elektrischen getreten sind, wurden Bogenlampen mit offenem Lichtbogen verwendet. Neuerdings werden vielfach Bogenlampen mit eingeschlossenem Lichtbogen angewendet, und zwar in erster Linie in Amerika, obwohl dieselben auch schon in Europa Eingang finden. Die neue Bogenlampe mit völlig eingeschlossenem Lichtbogen hat den Vorteil bedeutend größerer Brenndauer — 250 Stunden — bei gleichem Stromverbrauche. Ein weiterer Vorteil ist die flachere Lichtausstrahlung. Eine Abart bilden die Sparlampen und kleinen Bogenlampen. Hier läßt sich mit dünnen Kohlenstäben eine größere Helligkeit erzielen. Die Kohlenstärke beträgt 5 bis 6 mm, und es können diese Lampen bei 2 bis 6 A und 110 V einzeln geschaltet brennen. Der Stromverbrauch beträgt bei vollständig gekapselter Bauart 0.58 Watt pro Normalkerze bei 60 Stunden Brenndauer. Diese Lampen kommen unter dem Namen „Helia“ in den Handel. Ferner werden für Bahnanlagen die Effektlampen mit meist ganz nach unten gerichteten Elektroden mit Metallsalzbeimengung verwendet. Der Stromverbrauch beträgt bloß 0.15 Watt pro Normalkerze. Die kleinste Lampe dieser Type hat bereits 1000 Normalkerzen. Der Lichtwinkel ist jedoch sehr spitz, so daß die Lampen hoch aufgehängt werden müssen, was von Nachteil ist. Ein weiterer Nachteil ist die Bildung von ätzenden Säuren. Die Kohlenstäbe sind sehr lang und dünn, um 18 bis 20 Stunden Brenndauer zu erzielen. Eine verbesserte Form dieser Type ist die Rebofa-Lampe. Diese hat die „Effekt“-Kohlen übereinandergestellt. Die Stärke der Kohlen schwankt zwischen 12 und 18 mm. Die Brenndauer beträgt — bis 300 mm Kohlenlänge — 18 Stunden. Die Lichtausstrahlung geht in die Breite. Diese Lampe braucht 0.22 Watt pro Normalkerze und kann bei 110 V zu dritt in einem Stromkreise brennen. Die neueste Type der Bogenlampe, die Contal-Lampe, verwendet das elektrisch betriebene Regelwerk. Die Regelung erfolgt durch den Abbrand der Kohle automatisch, indem die eine Kohle durch eine patentierte Klemmvorrichtung losgelassen und wieder festgeklemmt wird. Der Nachschub erfolgt in sehr kleinen Abstufungen, so daß Meßvorrichtungen keinen Ausschlag zeigen. Die zweite Kohle, welche zur ersten schräg liegt, wird durch einen einfachen Zündmagneten gerade — also parallel zur geklemmten Kohle — eingestellt und bildet hiebei den Lichtbogen. Während des Brennens bleiben alle Teile in ihrer Lage. Durch den Abbrand rutschen die Kohlen stetig nach, die Lichtbogenspannung bleibt jedoch immer dieselbe. Diese Lampe hat noch den Vorteil, daß sie Stromschwankungen bis zu 25%

gestattet. („Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens in techn. Beziehung“ 1910, Nr. 4.)

**Die Lokomotiven der Karolina-Clinchfield-Ohio-Bahn.** Die genannte Bahn verwendet gegenwärtig 2 C-Lokomotiven für Personenverkehr und 1 D-Lokomotive für Lastzüge. Diese Lokomotiven haben Stahlrahmen und mit Halbsätteln gegossene Zylinder. Dieselben sind mit Preßluft-Läutewerk und mit Westinghouse-Luftdruckbremse ausgerüstet. Die Westinghousebremse besitzt eine 216 mm Compoundpumpe. Die Hauptabmessungen dieser Lokomotiven sind nachstehende:

	2 C-Lokomotive	1 D-Lokomotive
Zylinderdurchmesser	508 mm	559 mm
Kolbenhub	660 "	813 "
Kesseldurchmesser	1524 "	1948 "
Dampfspannung	13.4 Atm.	13.4 Atm.
Box	Länge	3053 mm
	Breite	2748 mm
	vordere Höhe	1016 "
	hintere Höhe	1822 "
Länge der Heizrohre	1854 "	1892 "
Anzahl	1575 "	1664 "
Heizfläche, totale	4648 "	4648 "
Rostfläche	413 "	412 "
Durchmesser der Triebäder	233.82 m <sup>2</sup>	323.48 m <sup>2</sup>
" " Laufräder	3.09 "	5.02 "
" " Tenderräder	1600 mm	1448 mm
Radstand	838 "	838 "
	4572 "	4877 "
	8052 "	7468 "
Gewicht	18.205 "	17.310 "
Fassungsraum der Wasserbehälter	129.0 t	159.0 t
" " Kohlenbehälter	22.7 m <sup>3</sup>	28.4 m <sup>3</sup>
Zugkraft	10.9 t	11.3 t
	7.100 kg	14.100 kg.

(„Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens in techn. Beziehung“ 1910, Nr. 4.)

**Warmwasser-Fernheizung unter Ausnutzung der Abdampfwärme einer 100 PS-Kondensationsmaschine.** Für die Villa des Besitzers der Papierfabrik J. W. Zanders in Berg-Gladbach ist eine Warmwasser-Fernheizung eingerichtet worden, die mit Hilfe einer Kreiselpumpe betrieben wird. Als Heizmittel wird der Abdampf einer im Fabriksgebäude befindlichen Compounddampfmaschine von Gebrüder Sulzer verwendet. Die Villa liegt in einer Entfernung von ca. 100 m vom Fabriksgebäude. Der Dampf strömt aus dem Niederdruckzylinder bei entsprechender Stellung des Wechselventiles nach dem Oberflächenkondensator; vorher passiert er einen Entlüfter behufs Entfernung des mitgerissenen Öles. Vorlauf und Rücklauf der Fernwasserheizung sind an den Kondensator derart angeschlossen, daß das Heizwasser im Gegenstrom durch die in demselben eingebauten fünf Kammern fließt. Durch die große Weglänge ist eine besonders gute Wärmeaufnahme erreicht. Den Umlauf des Wassers besorgt eine Kreiselpumpe ohne Leitrad von Weise & Moski, welche von einem 1 1/2 PS-Gleichstrom-Nebenschlußmotor angetrieben wird. Im Vorlauf werden auf diese Art 60 bis 70° C erreicht. Will man niedrigere Temperaturen erreichen, so dient hierzu eine an der Druckseite der Pumpe eingeschaltete Reglerleitung, welche Rücklaufwasser dem Vorlaufe beimischt. Zwischen Oberflächen- und Einspritzkondensator ist ein automatisch wirkendes Regelventil eingebaut, das dazu dient, bei wechselnder Belastung der Dampfmaschine das Vakuum und die Heizwassertemperatur auf gleicher Höhe zu halten. Das Kondensat wird mittels Naßluftpumpe entfernt. Will man höhere Heizwassertemperaturen erhalten, so ist ein Gegenstromapparat von Hoffmann mit eingebautem Regler in Aktion zu setzen, der mit Frischdampf arbeitet. Derselbe ist über dem Kondensator angeordnet. Die Heizwasserleitungen haben 70 mm Durchmesser. Die Wassergeschwindigkeit beträgt 1 m/Sek. An Tagen, an welchen die Dampfmaschine stillsteht, wird mit Frischdampf geheizt. („Z. d. V. D. Ing.“ 1910, Nr. 6.) Kühnelt

### Fachgruppenberichte.

#### Fachgruppe für Elektrotechnik.

##### Bericht über die Versammlung vom 14. Februar 1910.

Der Obmann eröffnet die Versammlung, zu der auch die Mitglieder des Elektrotechnischen Vereines eingeladen wurden, und teilt mit, daß der Ausschuß der Fachgruppe Ober-Baurat Franz Knott als Kandidaten der Fachgruppe dem Wahlausschusse anempfohlen habe; einem Ansuchen der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure entsprechend, empfiehlt er den Mitgliedern der Fachgruppe, falls seitens des Wahlausschusses die von der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure vorgeschlagenen Prof. Ludwig Czischek und Ing. Alexander Fieber als Kandidaten aufgestellt werden sollten, für diese zu stimmen. Sodann erteilt er das Wort an Ing. Friedrich Drexler zu dem angekündigten Vortrage: „Aus den Anfängen der Elektrotechnik“.

Der Vortragende beginnt mit einem Rückblick auf die Mitte des vorigen Jahrhunderts, wo im Jahre 1857 Werner v. Siemens seinen Doppel-T-Anker schuf, Wilde in Manchester 1866 als erster eine kleine



magnetelektrische Maschine dazu benützte, die Magnete einer größeren zu erregen. Das Jahr 1867 brachte Werner v. Siemens' dynamoelektrisches Prinzip, im Jahre 1871 schuf Gramme, ein Modelltschler der Gesellschaft „Alliance“, den nach ihm benannten Ringanker, der einen Vorläufer in dem von dem Innsbrucker Mechaniker Kravogl 1866 geschaffenen Elektromotor hatte. Die erste Grammesche Maschine, die der Vortragende im Lichtbilde vorführte, war eine solche für Galvanoplastik. Auf der Wiener Weltausstellung 1873 waren Siemens & Halske'sche Dynamomaschinen mit Hefner-Alteneck'schem Trommelanker horizontaler Type zu sehen, mit feststehendem Eisenkern der Trommelanker.

Von amerikanischen Maschinen waren interessante Konstruktionen die von Brush und Thomson-Houston. Der Vortragende beschäftigt sich zunächst mit den Einzelheiten der Brushmaschine, deren Fabrikation er selbst in London genau kennen lernte. Von merkwürdigen Details erwähnte der Vortragende, daß im Probierraum der Brush-Co., dem Mr. Mordey vorstand, zur damaligen Zeit Strom- und Spannungsmessungen der Maschinen überhaupt nicht gemacht wurden, die Messung der Erwärmung erfolgte durch Beobachtung des Siedezustandes von Wassertropfen, die man auf die Maschine fallen ließ. Die Thomson-Houston-Maschine, eine nicht weniger interessante Konstruktion, besaß einen eigentümlich gebauten kugelförmigen Anker mit drei an einem dreiteiligen Kommutator angeschlossenen Spulen; wenn man damals die drei Spulenenden anstatt zu diesem Kommutator zu drei Schleifringen geführt hätte, so wäre, wie der Vortragende erwähnt, schon zu Anfang der achtziger Jahre die Drehstrommaschine entstanden. Es gab zwei Typen Thomson-Houston-Maschinen, eine für 34 Bogenlampen und 1600 V, die größere für 63 Lampen und 3000 V.

Von den Wechselstrommaschinen waren auf der Wiener elektrischen Ausstellung des Jahres 1883 jene von Siemens, Mordey, Gramme, Ferranti zu sehen, deren letztere mit 400 Polwechseln pro Sekunde arbeitete.

Der Vortragende geht nun zu den Einzellicht- und Hauptstrom-Bogenlampen über und erwähnt zuerst die mit Regulierung durch den Strom arbeitende Lampe von Foucault-Dubosq, die seinerzeit viel für Projektionszwecke verwendet wurde, vielfach in Verbindung mit Primärbatterien, deren Anwendung sehr umständlich war. Aus dieser Zeit vor 1869 stammte die Hauptstromlampe von Serrin, die die Schwere des unteren Kohlenhalters zur Regulierung benützte und eine sehr durchgebildete Konstruktion aufwies. Zwei dieser Lampen erhellten in den siebziger Jahren den alten Wiener Eislaufplatz. Sodann beschäftigt sich der Vortragende mit der Kontaktlampe von Hefner-Alteneck. Wegen der geringen Zuverlässigkeit des Funktionierens der damaligen Einzellichtlampen verwendete man Nebenlampen, die beim Erlöschen der Hauptlampe für diese eintraten. Jaspard in Lüttich schuf 1879/80 eine einfache sicher regulierende Lampe, bei der er in origineller Weise durch Spiegel eine diffuse Beleuchtung erzielte. Weitere Einzellichtlampen waren die von Gaiffe mit konisch gewickeltem Solenoid, Markus, Egger und Frenzel. Gülicher zeigte 1881 in Paris die Parallelschaltung mehrerer Lampen; 1882 war im Londoner Kristallpalast die Brockie-Lampe, 1883 in Wien die Cance-Lampe auf der Ausstellung zu sehen, gleichfalls eine der ersten Parallelschaltungslampen. Es folgten die Nebenschlußlampen für Hintereinanderschaltung mit Hauptstrom- und Nebenschlußmagneten; hierher gehört die Gramme-Lampe. Ein Mittelding zwischen dieser Gattung und den späteren Differentiallampen war die Brush-Lampe. 1879 erfand v. Hefner-Alteneck die Differentiallampe, die die Teilung des Lichtes in vollkommenster Weise ermöglichte. Eine interessante Gattung bildeten die elektrischen Kerzen, deren hervorragendste die 1876 entstandene Jablchkoff-Kerze und die Jamin-Kerze (1879) waren. Zu den Lampen ohne Regulierung gehörten die von Rapiéff, Heinrichs und die Soleil-Lampe. Bei letzterer brannten die Kohlen in einem Marmorblock, der ins Glühen kam, wodurch ein gelbrotes Licht erzeugt wurde. Das Übergangsglied von den Bogenlampen zu den Glühlampen waren die sogenannten Halbinkandeszenzlampen, vertreten durch die Lampen von Reynier, Markus, Werdermann.

Edison verwendete 1880 als Bügel für Glühlampen zuerst verkohltes Papier. 1881 besaßen die Edison-Lampen bereits Bambusfasern und sehr praktische Gipssockel; es folgten die Glühlampen von Swan, die zuerst den Kohlenbügel in der bekannten Schlingenform besaßen, Maxim und Lane-Fox, der Quecksilber zur Verbindung der Zuleitungen mit den eingeschmolzenen Platindrähten verwendete. Bernstein benützte ein verkohltes Seidenröhrchen als Bügel für seine Lampe für Serienschaltung, die von B. Egger in Wien fabriziert wurde.

Der Vortragende wendet sich sodann den Meßinstrumenten zu und führt Instrumente von Deprez und Ayrton & Perry (aus dem Jahre 1881) mit permanenten Magneten, die Konstruktion von Gisbert Kapp (1883) mit gesättigtem Richtmagneten vor. Von Kohlrausch führt das bekannte Federgalvanometer her, das ein Solenoid mit einem durch eine Spiralfeder beeinflussten Kern hatte, von Cardew das erste Hitzdrahtinstrument. Instrumente, die auf magnetischer Abstoßung beruhen, waren jene von Siemens & Halske sowie die vom Vortragenden selbst angegebene Konstruktion aus dem Jahre 1884, welche auf der gegenseitigen Wirkung eines festen und eines drehbar im Innern einer Spule befindlichen Eisenkernes beruhte; Edison gab den ersten auf Elektrolyse beruhenden Zähler an, bei dem das Gewicht des von einer auf die andere Elektrode übertragenen Zinkes als Maß für den Stromverbrauch diente, und der mit einer Glühlampe geheizt wurde.

Zum Leitungsmaterial übergehend, erwähnt der Vortragende das Edison'sche Leitungsrohrsystem mit zwei Leitern von halbkreisförmigem Querschnitt, zeigt verschiedene Muster von Kabeln und Leitungsmaterial, die ihm von Felten & Guilleaume zur Verfügung gestellt wurden. Er führt des weiteren einen der ersten pollosen Transformator von Ziperowsky-Déri vor. Mit Akkumulatoren befaßte sich in den achtziger Jahren in Wien de Caló, dessen Batterien Ähnlichkeit mit den Faureschen hatten; auch der Schenek-Farbaky-Akkumulatoren gedachte der Vortragende. Die elektrische Anlage im Rathause erhielt 1886/87 eine De Khotinsky-Batterie, die durch den Aufbau in flachen Kästen charakterisiert war. Von Dr. Schoop führten die Akkumulatoren mit Mineralgelatine und Masseplatten her.

Sodann wendet sich der Vortragende der Entwicklung der Dynamomaschine in konstruktiver Hinsicht zu. Um die Foucault-Ströme im massiven Ankereisen zu vermeiden, verwendete Gramme Eisendraht zur Herstellung der Ankerkerne; Brush drehte zu dem gleichen Zwecke tiefe Nuten in den Ankereisenring; Schuckert baute den Eisenkern seines Flachringankers zuerst aus Eisenblechscheiben mit Luftisolation, später aus Bandeisen auf. Die erste Maschine mit Schablonenwicklung scheint die 1883 ausgestellte von Elphinstone und Vincent gewesen zu sein; Kollektoren in der jetzigen Form besaßen die Gramme-Maschinen. Die Magnetschenkel wurden von Edison sehr lang und dünn gebaut, da man noch nicht mit Kraftlinien rechnete, sondern ein möglichst großes magnetisches Moment zu erzielen suchte. Grundlegend für die Vorausberechnung und Konstruktion der Dynamomaschine waren die theoretischen Arbeiten von Hopkinson, Gisbert Kapp; der Vortragende wendete diese bereits 1885 als Ingenieur der Firma B. Egger praktisch an und baute Dynamomaschinen mit Armaturen aus Blechringen und nur einer Lage Draht, mit ventilierten Ankern und funkenlosem Gang. Von elektrischen Betrieben aus damaliger Zeit nennt der Vortragende die Beleuchtung des alten Wiener Eislaufplatzes mit zwei Gramme-Maschinen und zwei Serienlampen, die Anlage in der Simmeringer Jutespinnerei 1877 mit Markusschen Halbinkandeszenzlampen, die Beleuchtung des Stephans- und Stock-im-Eisen-Platzes mit 16 Brush-Lampen, die Beleuchtung des Schiller-Platzes mit Jablchkoff-Kerzen im Jahre 1881, eine Edison-Glühluchanlage bei Elsingner, Wien, VI, ferner eine vom Vortragenden 1882 in der Simmeringer Jutespinnerei ausgeführte Lane-Fox-Lampenanlage mit Birgin-Dynamo. Als interessant erwähnte der Vortragende, daß das Londoner Savoy-Theater, das als erstes mit Swan-Lampen von einer Siemens-Brothers-Wechselstrommaschine beleuchtet war, damit Reklame trieb, indem es in einer Annonce die kühle Luft und reine Atmosphäre im Zuschauerraum rühmte. Zum Schlusse läßt der Vortragende die letzten 35 Jahre noch einmal Revue passieren. Die ersten Anfänge der Starkstromtechnik reichen in die Wiener Weltausstellung 1873 zurück, weitere Etappen sind die Pariser elektrische Ausstellung 1881, wo die Starkstromindustrie sich stark zu entwickeln beginnt; rasch folgen die Ausstellungen 1882 im Kristallpalast zu London und in München, sodann die Wiener elektrische Ausstellung 1883, die einen Wendepunkt bedeutet. In diese Zeit fällt die Gründung des Wiener elektrotechnischen Vereines und die Schaffung der ersten elektrotechnischen Lehrkanzel in Österreich.

Mit einem Dank an alle, die ihm zu seinem Vortrage Maschinen und Apparate beigelegt, schließt Ing. Friedrich Drexler seinen, von zahlreichen Lichtbildern begleiteten Vortrag. Der Vorsitzende dankt unter dem lebhaften Beifalle der Versammlung dem Vortragenden für seine überaus interessanten und eingehenden Darstellungen und schließt die Sitzung.

\* \* \*

#### Bericht über die Versammlung vom 14. März 1910.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und erteilt das Wort Herrn k. k. Bau-Kommissär Ing. Friedrich Fuchs, zu dem angekündigten Vortrage: „Die Depeschenseilbahn in der Wiener Telegraphenzentrale“. Der Vortragende führt aus, daß sich mit der Vergrößerung der Wiener Telegraphenzentrale durch Aufbau eines vierten Stockwerkes das Bedürfnis eines Verkehrsmittels zur Beförderung der Telegrammblankette zwischen Parterre und IV. Stock selbst herausstellte. Der Vortragende erläutert die verschiedenen Projekte, die hierfür gemacht wurden, sowie die Konstruktion der Bahn an einem Modell, das als Vorbild für die endgültige Ausführung diente. Er führt unter Zuhilfenahme von Lichtbildern das Schema der bereits 2½ Jahre in Betrieb befindlichen Bahn und die Konstruktionseinzelheiten vor, hinsichtlich deren auf den später in der „Zeitschrift“ im Wortlaut erscheinenden Vortrag verwiesen wird.

Der Obmann dankt unter lebhaftem Beifall der Versammlung dem Vortragenden für seine äußerst interessanten Ausführungen, die ein kompliziertes technisches Objekt in klarer und anregender Weise behandeln, und schließt die Sitzung.

\* \* \*

#### Bericht über die Versammlung vom 11. April 1910.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und erteilt das Wort dem Herrn Professor Dr. Max Reithoffer zu dem angekündigten Vortrage: „Oszillographische Darstellung einiger Wechselstrom- und Wellenerscheinungen“, der seinerzeit vollinhaltlich in der Zeitschrift erscheinen soll.

Der Obmann dankt zum Schlusse dem Vortragenden unter lebhaftem Beifall der Versammlung für die interessanten Ausführungen und schließt die Sitzung.

Der Obmann:  
Knaur

Der Schriftführer:  
Dr. J. Miesler

### Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

#### Bericht über die Versammlung am 17. Februar 1910.

Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung, bewillkommt die zahlreich erschienenen Mitglieder und Gäste und begrüßt im besonderen die Herren Ministerialrat Dr. Geutebrück und Regierungsrat F. Beutl.

Sodann macht er auf den Klubausschuß aufmerksam, der bestrebt ist, eigene Klubräume zu schaffen, um dadurch sowohl das Ansehen des Vereines wie auch die persönlichen Beziehungen der Mitglieder untereinander zu fördern, und ersucht, diesen Ausschuß in jeder Weise zu unterstützen. Hierauf ladet er Herrn Inspektor Dpl. Ing. J. Walter ein, den angekündigten Vortrag „Über den Bau der Donaubrücke für das zweite Gleis der Nordwestbahn in Wien“ zu halten.

Der Vortragende, der eingangs seiner Rede bedauert, infolge unliebsamer verzögernder Umstände keine Lichtbilder bringen zu können, bespricht an der Hand zahlreicher Pläne und Photographien in sehr eingehender und formvollendeter Weise sämtliche Stadien des Baues und erntet hierfür den lebhaftesten Beifall der Anwesenden.

Nach Schluß des Vortrages, der vollinhaltlich in der „Zeitschrift“ erscheinen wird, dankt der Vorsitzende Herrn Inspektor Dpl. Ing. J. Walter für seine interessanten und lichtvollen Ausführungen und beglückwünscht ihn im Namen der Fachgruppe zu der zielbewußten anstandslosen Ausführung des unter seiner Leitung hergestellten bedeutenden Bauwerkes.

Der Obmann-Stellvertreter:  
Ing. F. Zieritz

Der Schriftführer:  
Ing. A. Kroitzech

### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

#### Bericht über die Versammlung vom 22. Februar 1910.

Der Obmann eröffnet die Sitzung, begrüßt die Anwesenden, insbesondere die zahlreich erschienenen Gäste und erteilt nach einigen geschäftlichen Mitteilungen Herrn Ing. Georg Birkmann aus Heidenheim in Württemberg das Wort zu dem angekündigten Vortrag über „Neuere Wasserkraftanlagen mit Voith-Turbinen und die Versuchsanlagen in Heidenheim“.

Der Vortragende erklärte zunächst die Bauart der von der Stammfabrik in Heidenheim und der Filiale in St. Pölten hergestellten Turbinentypen und brachte sodann unter ausführlicher Erläuterung zahlreiche Lichtbilder verschiedener von den Voithwerken in Deutschland, Österreich, Schweden, Norwegen, Schweiz, Italien, Spanien und Amerika ausgeführter Turbinenanlagen.

Besonderes Interesse erweckten die Beschreibungen und Bilder über die Versuchsanlagen in Heidenheim, mittels welcher Turbinen jeder Type und Größe unter den verschiedensten Verhältnissen auf ihre Leistungsfähigkeit geprüft werden können.

Nach Schluß des sehr beifällig aufgenommenen Vortrages, über welchen in der „Zeitschrift“ noch ausführlicher berichtet werden wird, dankt der Vorsitzende Herrn Ing. Birkmann für die überaus interessanten und anregenden Mitteilungen und schließt die Sitzung.

Der Obmann:  
L. Petschacher

Für den Schriftführer:  
G. Deutsch

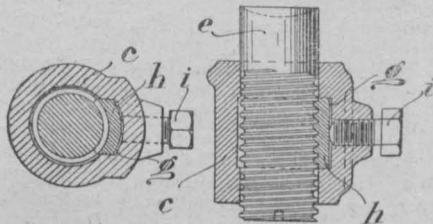
### Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

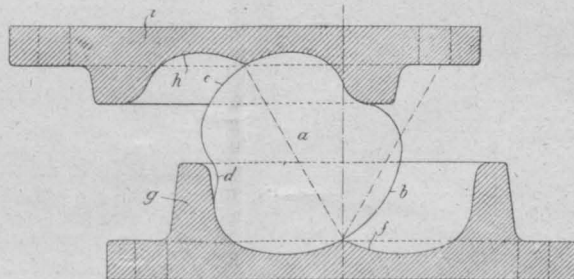
(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patent)

47.—38355 Stopfbüchsenpackung. Arthur Ronald Trist, St. Albans (England). Die im Querschnitte V- oder U-förmigen, aus Stoff- und Gummischichten o. dgl. bestehenden Ringe, deren innere Teile sich elastisch gegen die zu dichtende Stange legen, sind im äußeren Teile durch Einlagen oder eine Veränderung in der Zusammensetzung der Materialbestandteile steifer gemacht, so daß selbst bei starkem Anzug der Stopfbüchse keine Deformation der Ringe eintreten kann.

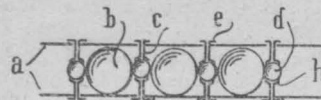
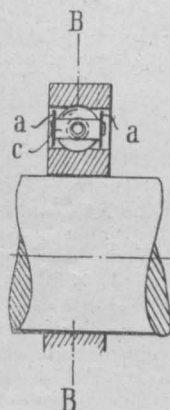
47.—38356 Einstellvorrichtung für Lager. Th. A. Behr, Kosten b. Teplitz. Die die Lagerschalen von Wandkonsolen, Hängelagern usw. stützenden Schraubenbolzen sind in einem mit glatter Bohrung versehenen Halslager geführt, in dem eine nachstellbare und feststellbare, in die Schraubenspindel eingreifende Gewindeplatte vorgesehen ist.



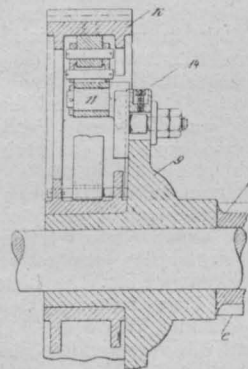
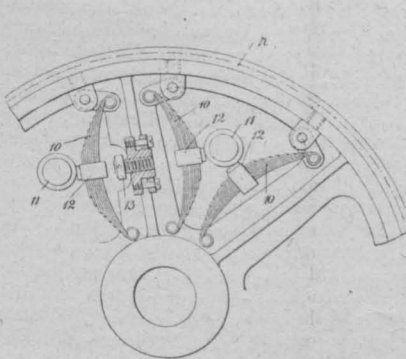
47.—38509 Kalottenlager mit Selbstschmierung. Skoda Werke Aktiengesellschaft in Pilsen. Das Lager ist für kreisende Klassierungssiebe bestimmt und besteht aus einem birnenförmigen Lagerkörper mit zwei ungleich großen Kalotten, von welchen die untere größere sich auf einer kegelförmigen Laufbahn des zu einem Schmiermittelbehälter ausgebildeten, feststehenden Lagerteiles abrollt, während die obere kleinere Kalotte sich auf die kegelförmige Laufbahn des mit den Sieben kreisenden Lagerdeckels stützt, so daß das Moment der rollenden Reibung der Auflageflächen vermindert und gleichzeitig durch die Schleuderkraft des kreisenden Lagerkörpers das selbsttätige Aufsteigen des Schmiermittels an demselben hervorgerufen wird.



47.—38643 Käfig für Kugellager. Maschinenbauanstalt Altenessen A.-G., Altenessen. Er besteht aus zwei den Ringraum zwischen den Laufingen an beiden Seiten abdeckenden ebenen Blechringen a und senkrecht zu ihnen angeordneten, mit Zapfen durch Schlitz der Blechringe hindurchgesteckten ebenen Stegen; diese bestehen aus je zwei nebeneinander angeordneten und die Trennkugeln zwischen sich aufnehmenden Blechstäben c, die mit einem um jedes Loch herumgebördelten Rand von beulen- oder trichterförmiger Gestalt zur Führung und Haltung der Trennkugeln versehen sind.



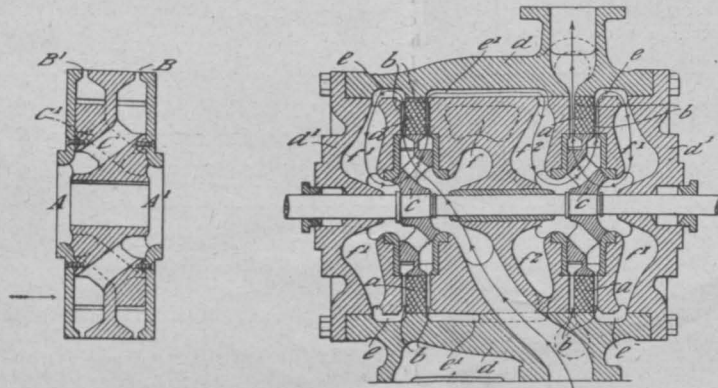
49.—38491 Einrichtung an Werkzeugmaschinen mit hin- und hergehender Bewegung zur Vermeidung von Stößen beim Umsteuern. Werkstätte für Maschinenbau vormals Ducommun und Carlos Luttenauer, Mülhausen. Eine mit einer Antriebswelle fest verbundene Nabe 9 steht mit einer die Bewegung der Welle übertragenden Scheibe k durch radial zur Radachse angeordnete Blattfedern 10 in Verbindung. Die Veränderung der Federwirkung wird durch radial verschiebbare Mitnehmer 11 bewirkt, die in ihrer jeweiligen Lage durch Stellschrauben eingestellt werden. Die einzelnen Mitnehmer sind mit wechselndem Spiele angeordnet, so daß die elastische Beanspruchung der Federn bei Beginn der Kraftübertragung in beliebig einstellbarer Aufeinanderfolge bewirkt wird. Die höchst zulässige Federdurchbiegung wird durch einstellbare Anschläge 13 begrenzt, so daß die Kraftübertragung nunmehr durch ein starres System erfolgt. Die Federn sind mit ihren Enden am Zahnkranz und an der Radnabe gelenkig angeordnet, so daß die bei geringer Beanspruchung an den Mitnehmern nicht zentral angreifenden Federn sich bei zunehmender Beanspruchung selbsttätig zentral zu den Mitnehmern einstellen.



59.—38481 Schleuderpumpe oder Turbine. Edmund S. G. Rees, Wolverhampton. Im Inneren des Laufrades werden durch eine mittlere Scheidewand zwei Flüssigkeitsbehälter gebildet, die einerseits mit engen Austrittsdüsen B B' versehen und andererseits durch sich kreuzende Kanäle C C' mit den beiden Einläufen des Rades verbunden sind, so daß in jedem Laufrad eine große Flüssigkeitsmenge auf einem konstanten Druck erhalten und in den



Düsen die Druckenergie der Flüssigkeit in Geschwindigkeitsenergie der ausströmenden Strahlen umgewandelt wird. Durch diese Anordnung kann die Flüssigkeit mit Hilfe von Kanälen *et* im Gehäuse zweimal durch dasselbe Laufrad, gegebenenfalls in Reihen- oder Parallelschaltung der Räder, geführt werden, oder es können bei mehrstufigen Pumpen zwei getrennte Flüssigkeitsströme durch die ganze Maschine in entgegengesetzten Richtungen geleitet werden, welche Ströme sich in den Laufrädern und im Gehäuse kreuzen. Durch die Konstruktion des Rades wird der Achsialdruck fast ganz ausgeglichen.



### Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

**12.796 Die Geschichte der sozialistischen Ideen im XIX. Jahrhundert.** I. Teil. Der rationale Sozialismus. II. Teil. Proudhon und der entwicklungsgeschichtliche Sozialismus. Von Friedrich Mucke. Zwei Bändchen: 157, bzw. 152 Seiten (18 × 12 cm). Leipzig 1909, B. G. Teubner (Preis je M 1 bis M 1.25).

Mag das tägliche geistige Brot, die aus einem einseitigen Parteistandpunkt verfaßte Tageszeitung, Schuld daran sein, oder ist es, wie Mucke meint, das Fehlen einer umfassenden geschichtlichen Darstellung, zugegeben muß werden, daß „hinsichtlich der Wesensart der sozialistischen Systeme in selbst sonst klaren und kenntnisreichen Köpfen oft betrübende Verwirrung herrscht“. Schon das Wort Sozialismus erregt nur zu oft Grauen oder Haß oder Begeisterung. Sein Ziel besteht ja darin, „das Gesellschaftssystem des Kapitalismus durch eine Lebensorganisation zu verdrängen, welche durch eine autoritative Normgebung alle Volksglieder zu Wirtschaftssubjekten erheben will“. Das Wirrsal der mannigfachen Bestrebungen ist nach sozialphilosophischen Grundlagen gruppiert. Die rationalen Sozialisten, wie Robert Owen, William Thompson und Charles Fourier, lehren, daß die Unwissenheit alles Unglück gebracht habe, die Vernunft (ratio) müsse da helfen; „sie glauben, daß es möglich ist, durch Schaffung eines kleinen, außerhalb des Bereichs des gegebenen Gesellschaftssystems gelegenen Gemeinwesens die erhofften Wohltaten der vollkommenen Ordnung aller Welt vor Augen führen zu können, um sie auf diese Weise für das soziale Endziel zu gewinnen“, sie verabscheuen sogar den in gesetzlichen Formen sich vollziehenden Klassenkampf. R. Owen, der reich gewordene „Führer der Industrie“, opferte große Mittel, um seinen Arbeitern in New Lanark Glück und Zufriedenheit zu schaffen. Ihm ist das erste moderne Arbeiterschutzgesetz (1819), der Beginn der staatlichen Sozialpolitik, zu danken. Der Graf Saint Simon, „wohl die größte Gestalt unter den Sozialphilosophen“, will den Ausbau der vorhandenen Gesellschaftsordnung als das Ergebnis einer allmählichen Entwicklung; er begreift scharfsinnig die kulturgeschichtliche Bedeutung der modernen Industrie. Hiebei sind ihm die Gelehrten die „industriels de théorie“, die unmittelbaren Produzenten die „savants d'application“, die Ingenieure aber das verbindende Mittelglied. Knapp vor seinem Tode erklärt er: „Mein ganzes Leben faßt sich in den einen Gedanken zusammen, allen Menschen die freieste Entwicklung ihrer Anlagen zu ermöglichen.“ Rodbertus, Karl Marx und Ferdinand Lassalle sind durch Saint Simons Geist vielfach beeinflusst; ebenso die Vertreter der korporativen Systeme, unter denen Louis Blanc der bekannteste ist. Die Liste der Namen ist damit keineswegs erschöpft, weil etwa zwanzig Denker behandelt werden, von jedem in oft packender Weise der Lebenslauf erzählt, dann das geistige Wirken und die angewandete Taktik erörtert ist und zum Schlusse die Bedeutung des Mannes und dessen Einfluß auf die Mit- und Nachwelt gewürdigt wird. Der oft gar spröde Stoff ist mit hoch anerkennenswerter Klarheit bemeistert; jeder Denker, der zwischen dem das Kapital vorstellenden Bauherrn und der Arbeiterschaft steht und weise genug ist, auch in deren Seele sich einfühlen zu wollen, wird dieses zur Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt“ gehörende, schwächliche, aber inhaltsreiche Werk nicht unbeachtet lassen können.

Beranek

**12.899 Der Werdegang einer Wissenschaft.** Sieben gemein verständliche Vorträge aus der Geschichte der Chemie von Wilhelm Ostwald. 308 Seiten (19 × 13). Leipzig 1908, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. (Preis M 6.60).

Binnen Jahresfrist hat sich die Notwendigkeit einer zweiten Auflage des von Ostwald unter dem Titel „Leitlinien der Chemie“ herausgegebenen Werkes herausgestellt, und das ist ein genügender Beweis dafür, daß dieses Buch Anklang gefunden hat. In der Vorrede zu der ersten Auflage betont der Verfasser, daß er versuchen wollte, die Entwicklungsgeschichte der wichtigsten Gedanken und Begriffe der wissenschaftlichen Chemie möglichst sachlich und unabhängig von äußeren Zufälligkeiten darzustellen. Dabei sollte keine erschöpfende Darstellung der Geschichte der Chemie gegeben werden, es war der Verfasser, wie er selbst ausführt, vielmehr bemüht, „das Verfahren der Morphologen nachzuahmen, welche das zu erforschende Gebilde durch eine Reihe von Querschnitten zerlegen und durch deren Nebeneinanderstellung die Auffassung der Gesamtgestalt gleichzeitig leichter und vollkommener machen“. Hervorgegangen aus Vorträgen, welche Ostwald zuerst im Herbst 1905 am Institute of Technology in Boston und dann nochmals im Jänner 1906 an der Colombia-Universität in New York gehalten hat, wurde die deutsche Ausgabe nach mehrfacher Überlegung unter Beibehaltung der Form von Vorlesungen neu gestaltet. Jedes der sieben Kapitel bedeutet, um Ostwalds Bild zu wiederholen, einen Querschnitt durch die chemische Wissenschaft und bringt die wichtigsten Fundamentalbegriffe zur Erörterung, und zwar: 1. die Elemente, 2. Verbindungsgewicht und Atome, 3. die Gasgesetze und die Molekularhypothese, 4. Isomerie und Konstitution, 5. Elektrochemie, 6. Affinität, 7. Chemische Dynamik. Durch eine Änderung des ursprünglichen Titels „Leitlinien“ in „Werdegang einer Wissenschaft“ wollte Ostwald den über die Fachwissenschaft hinausgehenden Zweck des Werkes deutlicher zum Ausdruck bringen. Die neue Auflage ist besonders durch die Berücksichtigung der Mitteilungen Ramsays über die Transformation der Elemente erweitert. Die Forschungen Ramsays haben seinerzeit berechtigtes Aufsehen hervorgerufen, und es gab Phantasten, welche bereits die Träume der Alchimisten verwirklicht sahen. Seither ist man wieder nüchterner geworden; einzelne der Angaben von Ramsay, so zum Beispiel die Bildung von Neon aus Radiumemanation bei Gegenwart von Wasser und die von Argon bei Anwesenheit von Silber oder Kupfersalzen, die Ostwald (Seite 33) als festgestellte Tatsachen anführt, konnten nicht bestätigt werden. Vorläufig kann wohl nur die Erfahrung, daß das Helium ein Produkt radioaktiver Umwandlungen sei, als gesicherter Besitz der Wissenschaft betrachtet werden, während in bezug auf alle anderen Vorhersagen abgewartet werden muß, was die Zukunft bringt. Es ist anzuerkennen, daß Ostwald bei Erörterung dieser Forschungen sich bei seinen Ausblicken in die Zukunft nicht zu weit fortreißen läßt, und daß der vorsichtige Forscher in dem Buche überall zur Geltung kommt. Auch die zweite Auflage des fesselnd geschriebenen Buches wird zweifellos einen dankbaren Leserkreis finden.

Richard Pribram

**12.842 Die Ventilatoren und Exhaustoren** mit besonderer Berücksichtigung der Schleuderräder. Von Maschineningenieur Hans Karl Schwanecke. 258 Seiten (17 × 11 cm). Mit 96 Abbildungen im Text. Hannover 1910, Dr. Max Jänecke (Preis M 5).

Die vorliegende enzyklopädische Bearbeitung über Ventilatoren und Exhaustoren ist als 135. Band der „Bibliothek der gesamten Technik“ erschienen, nachdem vom selben Verfasser in der gleichen Sammlung bereits eine Arbeit über „Lüftung und Entstaubung“ veröffentlicht worden war, deren Kenntnis hier insofern miterwünscht erscheint, als sie eine ausführliche Erörterung bezüglich der zu den Ventilatoren zugehörigen Rohrleitungen enthält. Der Verfasser hat den Stoff in zwei Hauptkapitel geteilt, und zwar in maschinell betriebene Ventilatoren und Exhaustoren und in Strahlgebläse. Ersteres Kapitel unterteilt er neuerlich nach Volum verdrängenden Maschinen, Schleuder- und Schraubenrädern. Von den einzelnen Bauarten selbst haben nur jene Aufnahme gefunden, welche entweder derzeit noch einen nennenswerten praktischen Bedeutung besitzen oder doch ein großes historisches, bzw. ein wesentliches theoretisches Interesse bieten. Dasselbe gilt insbesondere bezüglich der Bearbeitung des Kapitels: Schleuderräder. Der systematische Aufbau des behandelten Stoffes läßt die fortschreitende Vervollkommenung dieser Maschinen zur Genüge erkennen. Die Berechnung der Strahlgebläse stützt sich heute noch vielfach auf Erfahrungskoeffizienten, die in der Regel Geschäftsgeheimnis der einzelnen Fabriken sind; es lassen sich daher gewisse Werte, zum Beispiel die Größe der fortbewegten Gasmengen, allgemein nicht berechnen, und begnügte sich daher der Verfasser mit der Mitteilung einer Reihe von wichtigen Versuchsergebnissen, bzw. mit einer ganz in großen Zügen gehaltenen Beschreibung der in Betracht kommenden Vorgänge. Bei der ausgedehnten Verbreitung, welche die Ventilatoren und Exhaustoren auf allen Gebieten der modernen Technik gefunden haben, erschien es gerechtfertigt, daß der Verlag für diese Maschinen einen besonderen Band in der eingangs genannten Sammlung einräumte; die recht gelungene Bearbeitung des behandelten Stoffes in Verbindung mit einer Reihe guter Textfiguren dürfte zu einer raschen Verbreitung dieser Arbeit wohl beitragen.

Deinlin



**12.135 Radioaktive Wässer in Sachsen.** Von C. Schiffner, Professor an der königlichen Bergakademie zu Freiberg in Sachsen. I. Teil. 57 Seiten (25 × 17 cm). Mit 16 Abbildungen. Freiberg 1908, Graz & Gerlach (Joh. Stettner) (Preis broch. K 2).

Die Auffindung hochradioaktiver Wässer in St. Joachimstal und die zu Heilzwecken in Aussicht genommene Verwertung derselben, welche ein optimistischer Ausblick mit Recht erhoffen und seitens der österreichischen Regierung den Plan reifen ließ, ein Weltbad in größtem Stil zu errichten, hatte im sächsischen Nachbarlande eine große Bewegung hervorgerufen, die schließlich einen fieberhaften Charakter annahm, insbesondere, nachdem von unerfahrener Seite die unglaublichesten Behauptungen lanciert wurden. So glaubte man z. B., daß im sogenannten Zechengrunde, bei Oberwiesenthal, einer etwa 7 km in der Luftlinie von St. Joachimstal entfernten Stadt, stark aktive Wässer vorhanden seien, daß solche Wässer von Joachimstal her abgezapft und so Millionenwerte entwendet würden. Diese Umstände veranlaßten die sächsische Regierung, die ganze Angelegenheit durch den Verfasser einer fachwissenschaftlichen Klärung unterziehen zu lassen, und ist ein Teil der Resultate in vorliegender Schrift niedergelegt. Es wird zunächst das Vorkommen der Uranminerale besprochen, wobei eine Tabelle das Ausbringen an Uranpfecherz bei den sächsischen Gruben in den Jahren 1870 bis 1907 übersichtlich zur Darstellung bringt; ferner werden die Untersuchungsmethoden für die Radioaktivitätsbestimmung eingehend mitgeteilt. Hierauf folgen die eigenen Untersuchungen, die sich nicht nur auf die Wässer von Oberwiesenthal, sondern auch auf die von Warmbad bei Wolkenstein und Wiesenbad, Johannegeorgenstadt, Schwarzenberg und des Eisenstocker Granitmassivs erstrecken. Die Beschreibung der geologischen Verhältnisse, die Beigabe von Situationsplänen, die Anführung von Wasseranalysen und die tabellarischen Zusammenstellungen der Radioaktivitätsmessungen in Macheinheiten geben ein vollkommenes Bild, das eine gründliche, objektive Beurteilung der Verhältnisse seitens des Verfassers erkennen läßt. Aus seinen bisherigen Untersuchungsergebnissen schöpft der Verfasser die Anschauung, daß im Erzgebirge das Auftreten starker aktiver Wässer keineswegs lokal gebunden ist an das Vorhandensein bekannter oder gar abbauwürdiger Uranerzlagertstätten, und ferner, daß das Erzgebirge einen Überfluß an radioaktiven Wässern besitzt, deren Stärke an vielen Punkten einen Grad erreicht, wie er annehmbar für Heilzwecke in Frage kommen kann. Die meisten gemessenen Wässer zeigen zwar keine hohe Aktivität, es liegen aber solche mit einer Aktivität von 58·8 und mehrere mit 50 bis 70, eine Quelle sogar mit 108 und eine andere mit 127 Macheinheiten vor, denen gegenüber die Joachimsthaler Wässer allerdings mit einem bedeutend mehrfachen Maßbetrag gegenüberstehen. Der Verfasser beabsichtigt, noch weitere Untersuchungen von Wässern anderer Orte vorzunehmen. In der vorliegenden Schrift wird auch die Verordnung im vollen Wortlaute mitgeteilt, welche die sächsische Regierung inzwischen erlassen hat, aus welcher ersichtlich ist, daß sich der Staat sowohl die Auffindung und Gewinnung radiumhaltiger Mineralien als auch die Aufsuchung und Benutzung aktiver Wässer vorbehalten hat. Die Arbeit des Verfassers ist nicht nur ein wichtiger Beitrag für die Radiumforschung, sondern auch in ihrer leichtverständlichen Fassung eine willkommene Lektüre für alle Interessenten auf diesem Gebiete.

Prof. Dr. H. Paweck

**3539 Die Geometrie der Lage.** Vorträge von Dr. Theodor Reye, Professor der Mathematik an der Universität Straßburg. Dritte Abteilung. Vierte, umgearbeitete und vermehrte Auflage. 253 Seiten (24 × 16 cm). Mit 3 Abbildungen im Text. Leipzig 1910, Alfred Kröner (Preis geh. M 8, Halbfranz. M 10).

Über die erste und zweite Abteilung dieses Werkes siehe die Besprechungen in unserer „Zeitschrift“ 1909, Nr. 17, und 1907, Nr. 5. Die vorliegende dritte Abteilung enthält 26 Vorträge nebst 120 Aufgaben und Lehrsätzen über die Erzeugnisse kollinear Räume, die Büschel und Gebüsche von Flächen zweiter Ordnung und die Fläche dritter Ordnung, speziell über Raumkurven und Ebenengewinde vierter Ordnung erster Art, ebene Kurven dritter Ordnung, Gerade und Kegelschnitte der kubischen Fläche, Polarentheorie des kubischen Strahlenkegels, Polflächen, Polhexaeder, kubische Raumverwandtschaft, symbolisches Rechnen mit Homographien, Kollineationen und involutorische Transformationen. Die Behandlung ist sehr ausdrucksvoll, obschon der Mangel jedweder Abbildungen das Eindringen in den Stoff der dritten Abteilung des Werkes am schwierigsten gestaltet. Das Studium erfordert daher sehr viel Aufmerksamkeit.

Pj.

**12.738 Die Mechanik.** Elementares Lehrbuch von R. Lauenstein, weiland Baurat und Professor an der Baugewerkschule in Karlsruhe. 8. Auflage. Bearbeitet von C. Ahrens, Professor an der Baugewerkschule in Karlsruhe. 238 Seiten (24 × 16 cm). Mit 230 Abbildungen. Leipzig 1910, Alfred Kröner (Preis geh. M 4·40, geb. in Leinw. M 5).

Das elementare Lehrbuch schließt sich an die „Festigkeitslehre“ und „Graphische Statik“ desselben Verfassers an und nimmt daher auf die Elastizität der festen Körper keine Rücksicht. Es eignet sich vorzüglich für technische Mittelschulen und behandelt den einschlägigen Stoff in bewährter allgemein üblicher Einteilung vortrefflich klar und deutlich, wovon die „achte“ Auflage eine beredete Zeugnis abgibt. Die Grundbegriffe der Mechanik werden im ersten Abschnitt in schlichter, ungekünstelter Art übersichtlich und deutlich erörtert. Dann folgen in weiteren sechs Abschnitten die Lehren vom Gleichgewicht und von der Bewegung der festen, flüssigen und gasförmigen Körper. Eingestreut

sind aufklärende Beispiele und Aufgaben, so daß der Lernende mit großem Nutzen feste Grundlagen für seine Heranbildung vorfindet. Das Werk ist als für angehende Praktiker sehr wertvoll zu bezeichnen. Pj.

## Eingelangte Bücher.

(\* Spende des Verfassers)

**12.889 Über die Ausbildung der Laufräder schnellaufender Niederdruck-Zentrifugalpumpen.** Von Dr. Ing. P. Riebensahn. 4<sup>o</sup>. 19 S. m. 38 Abb. München 1909, Oldenbourg (M 1·20).

**\*12.890 Ursachen und Absichten der Wohnungsreformbewegung.** Von Th. Bach. 8<sup>o</sup>. 29 S. Prag 1909, Deutscher Polytechnischer Verein.

**\*12.891 Zur Rettung Alt-Wiens.** Von M. Dvořák. 8<sup>o</sup>. 98 S. m. Abb. Wien 1910, Fromme.

**\*12.892 Aus dem Gebiete der Kolloidchemie.** Von Dr. R. Zsigmondy. 8<sup>o</sup>. 12 S. Wien 1909, Selbstverlag.

**\*12.893 Karbid und Azetylen und deren technische Verwendung.** Von Dr. A. Fraenkel. 8<sup>o</sup>. 20 S. m. 7 Abb. Wien 1909, Selbstverlag.

**\*12.894 Schadenshaftung von Elektrizitäts-Unternehmungen.** Von Dr. H. Schreiber. 8<sup>o</sup>. 23 S. Wien 1909, Selbstverlag.

**12.895 Das Holz.** Aufbau, Eigenschaften und Verwendung. Von H. Wilda. 8<sup>o</sup>. 125 S. m. 33 Abb. Leipzig 1909, Götschen (M —80).

**\*12.896 Urania.** Illustrierte populärwissenschaftliche Monatschrift. 4<sup>o</sup>. Wien. Ab 1910.

**12.897 Kapillarchemie.** Eine Darstellung der Chemie der Kolloide und verwandter Gebiete. Von Dr. H. Freundlich. 8<sup>o</sup>. 591 S. m. Abb. Leipzig 1909, Akademische Verlagsgesellschaft (M 16·30).

**12.898 Theorie der Chemie.** Von S. Arrhenius. Übersetzt von A. Finkelstein. 8<sup>o</sup>. 233 S. m. Abb. 2. Aufl. Leipzig 1909, Akademische Verlagsgesellschaft (M 7·50).

**12.899 Der Werdegang einer Wissenschaft.** Von W. Ostwald. 8<sup>o</sup>. 316 S. 2. Aufl. Leipzig 1908, Akademische Verlagsgesellschaft (M 6·60).

**12.900 Prinzipien der Chemie.** Von W. Ostwald. 8<sup>o</sup>. 540 S. Leipzig 1907, Akademische Verlagsgesellschaft (M 8).

**12.901 Das Radium und die Farben.** Von Dr. C. Doelter. 8<sup>o</sup>. 133 S. Dresden 1910, Steinkopf (M 4).

**12.902 Das Recht der Rohölgewinnung in Österreich.** I. Die Gesetze und Ministerialverordnungen. Von Dr. J. Blauhorn. 8<sup>o</sup>. 150 S. Berlin 1910, Verlag für Fachliteratur (M 6).

**12.903 Maß und Rechenübungen zur praktischen Geometrie.** A. Ausgabe für Bauingenieur. B. Ausgabe für Maschineningenieur. Von Dr. E. Hammer. 8<sup>o</sup>. 4. Aufl. Stuttgart 1910, Metzler (A. M 3·30 B. M 1·40).

**12.904 Mörteluntersuchungen.** Von H. Germier. 8<sup>o</sup>. 77 S. m. 44 Taf. Berlin 1910, Tonindustrie-Ztg. (M 6).

## Vereins-Angelegenheiten.

### PROTOKOLL

Z. 387 v. 1910

### der 24. (Geschäft-)Versammlung der Tagung 1909/1910

Samstag den 30. April 1910

Vorsitzender: Vereinsvorsteher Hofrat Prof. Karl Hohenegg.  
Schriftführer: Kanzleileiter-Stellvertreter J. Müller.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr abends die Sitzung als Wochenversammlung mit folgender Ansprache:

„Bei den gestrigen Wahlen in den Gemeinderat wurden zwei Mitglieder unseres Vereines gewählt. Ich glaube, wir können das freudig begrüßen und können es als ein günstiges Symptom auffassen, daß die beiden Mitglieder unseres Vereines in ihrem Wahlkreise die größte Stimmenanzahl auf sich vereinigten. Das kann uns ermutigen, bei künftigen Wahlen in richtiger Wahrnehmung der Standesinteressen unsere Mitglieder ebenso wie diesmal zu unterstützen, gleichgültig, welcher politischen Partei sie angehören.“ (Lebhafter Beifall.)

Der Vorsitzende teilt mit, daß von dem Taschenbuche „Technischer Führer durch Wien“ nach Verabfolgung der vorgemerkten Exemplare noch eine beschränkte Anzahl vorhanden ist und Vereinsmitglieder Exemplare desselben zum Vorzugspreise von K 10 gegenüber dem Ladenpreise von K 20 vorläufig noch beziehen können; ferner, daß die Vereinigung der Ingenieure des n.-ö. Landesdienstes in einem Schreiben die Zusammensetzung ihres Ausschusses für das Jahr 1910\*) anzeigt.

\*) Obmann: Landes-Baurat Ing. Hermann Schumann, Obmann-Stellvertreter: Landes-Ober-Baurat Ing. Ed. Engelmann, Obmann-Stellvertreter: Landes-Ober-Baurat Ing. Josef Wimmer, 1. Schriftführer: Landes-Bau-Kommissär Ing. Karl Popp, 2. Schriftführer: Landes-Bau-Kommissär Ing. Lorenz Stütz, Kassier: Landes-Bau-Adjunkt Ing. Hans v. Blumauer, Ausschußmitglieder: Landes-Baurat Ing. Karl Bechmann, Landes-Ober-Baurat Ing. Ferd. Jellinek, Landes-Bau-Oberkommissär Ing. Ant. Liepolt, Bau-Oberkommissär der Landesbahnen Ing. Joh. Stiasny, Bau-Kommissär der Landesbahnen Ing. Otto Tiller.



Der Vorsitzende erteilt Generalinspektor Gustav v. Gerstel das Wort. Dieser teilt mit, daß der Verwaltungsrat beschlossen hat, zu beantragen:

1. Eine Petition an den Reichsrat, bezüglich der Reorganisation des Staatseisenbahndienstes.
  2. Die Ernennung des Ingenieurs Roman Abt zum korrespondierenden Mitgliede,
- und bittet, die dringliche Behandlung dieser Anträge zu unterstützen.

Nachdem dies geschehen ist, erklärt der Vorsitzende die Versammlung als Geschäftsversammlung und bestätigt deren Beschlußfähigkeit infolge der Anwesenheit von über 100 Vereinsmitgliedern.

Generalinspektor Ing. Gustav v. Gerstel stellt und begründet nunmehr namens des Verwaltungsrates den ersten Antrag, wie folgt:

Vor einigen Wochen wurden dem Staatseisenbahnrate seitens der Regierung die Grundzüge für die geplante Reorganisation des Eisenbahnministeriums vorgelegt, nach welchen die Agenden nahezu aller gegenwärtig bestehenden technischen Departements einem dem Ministerium unterstehenden Zentralamte übertragen werden sollen.

Dem Vernehmen nach würde der technische Dienst sodann nur in einem beratenden Amte behandelt werden, während dem juristischen Dienste, welcher dem eigentlichen Dienste ferne steht, die Entscheidung auch in den wichtigsten technischen Fragen zustehen würde, ohne daß voraussichtlich die beratende Stelle ihrer Verantwortlichkeit — wenigstens der Allgemeinheit gegenüber — entkleidet würde.

Es wäre dies für den — neben dem kommerziellen Dienste — wichtigsten technischen Faktor im Eisenbahnwesen bei dem hohen Stande technischen Wissens und Könnens nicht nur eine weitgehende und sein Ansehen schädigende Zurücksetzung, sondern würde dem Eisenbahnwesen denselben Charakter belassen, der in seinen Folgen das ungünstige Ergebnis der Staatsbahnen überhaupt und der erst seit kurzem verstaatlichten Nordbahn im besonderen zeitigte.

Der seitens der Regierung erfolgte Hinweis auf die seit drei Jahren auch in Preußen und Bayern erfolgte Errichtung je eines Zentralamtes trifft für Österreich schon deshalb nicht zu, weil dort die Leitung des Eisenbahnwesens einer Abteilung des Verkehrsministeriums zugewiesen ist, demnach unser selbständiges Eisenbahnministerium nur einer solchen, dort von Gremialentscheidungen abhängigen Abteilung entspricht.

Auch ist die verflossene Zeit eine zu kurze, um die Erfolge jener neuen Organisation einwandfrei zu ermitteln.

Das der geplanten ähnlichen Organisation in Österreich trotzdem gezollte günstige Urteil von Experten, welche teils selbst bei Schaffung des Zentralamtes mitwirkten, teils nun an der Spitze desselben stehen, dürfte aber eben wegen der Stellung der Referenten — trotz aller Hochachtung deren lauterer Absicht — immerhin mit einer gewissen Vorsicht aufzunehmen sein.

Keinem Zweifel kann es unterliegen, daß der Eisenbahndienst ausschlaggebend ein technischer und kommerzieller ist und deshalb den Trägern dieser Dienste ein entscheidender und nicht nur beratender Einfluß auf seine Leitung zukommen sollte.

Bei der vielleicht begreiflichen Voreingenommenheit des altbewährten Juristenstandes gegenüber der Jugend wissenschaftlicher Technik, denken die Ingenieure nicht daran, gegenwärtig die vollen Konsequenzen ihrer Leistungen zu erstreben, sondern wenden sich nur gegen die bleibend minderwertige Stellung, die der Entwurf der Reorganisation ihnen zuweist.

Sie glauben, ebenso im Interesse der Allgemeinheit, ein Minimum des nach der Sachlage und dem Wesen des Eisenbahndienstes ihnen Zukommenden auszusprechen, wenn sie ersuchen, bei der Schlußfassung über die Reorganisation des Eisenbahnministeriums nachstehende Wünsche zu würdigen und zu berücksichtigen, welche der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zu seinen eigenen gemacht hat und mit seinem vollen Gewichte unterstützt und vertritt:

#### 1. Behandlung des technischen Dienstes.

Der gesamte technische Dienst, einschließlich des Konstruktionswesens, wäre von technischen Departements und Sektionen im Eisenbahnministerium zu besorgen.

#### 2. Präsidium.

Falls der Präsidialvorstand Jurist ist, wären die technischen Präsidialangelegenheiten durch einen technischen Stellvertreter zu führen, welcher auch sonst allen wichtigeren Konferenzen beizuziehen wäre.

Dem technischen Stellvertreter wäre ein weiterer Techniker mit Hochschulbildung beizugeben.

#### 3. Budget.

Den mit der Verwaltung von ordentlichen, außerordentlichen und Investitionskrediten betrauten Departements wäre die selbständige Gebarung — ausnahmslos ziffermäßiger Kontrolle — wie die selbständige Vertretung gegenüber dem Finanzministerium zu übertragen.

#### 4. Einheitliche Behandlung wichtiger technischer Fragen.

Die Erörterung und Schlußfassung über solche Fragen des technischen Dienstes, welche von besonderer Wichtigkeit sind oder über den Wirkungskreis einer Sektion hinausreichen, hätte in einem technischen Gremium zu erfolgen, für welches eine Geschäftsordnung festzusetzen wäre.

Zur Verwendung der im Betriebe gewonnenen Erfahrungen wäre das technische Gremium zu ermächtigen, Ausschüsse für konkrete Angelegenheiten einzusetzen und in dieselben bewährte Fachkräfte der Exekutive einzuberufen.

Ebenso wären in das technische Fach in weitestem Sinne fallende Anträge des eventuell zur Gründung kommenden Studienbureaus vor der Schlußfassung durch den Minister prinzipiell dem technischen Gremium zur Beratung und Begutachtung zu unterbreiten.

#### 5. Personalangelegenheiten des Streckendienstes.

Den betriebstechnischen Departements wäre ein maßgebender Einfluß auf die Besetzung der dem Ministerium vorbehaltenen technischen Exekutivstellen sowie der leitenden Stellen der technischen und sonstigen nicht streng juristischen oder rein rechnerischen Abteilungen der Staatsbahndirektionen, endlich auf die allgemeinen, das Exekutivpersonale technischer Richtung betreffenden Angelegenheiten einzuräumen.

Dieser Antrag wird ohne Debatte einstimmig angenommen.

Generalinspektor Ing. Gustav v. Gerstel stellt und begründet den zweiten Antrag des Verwaltungsrates, lautend: Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein beschließe, Ingenieur Roman Abt anlässlich seines bevorstehenden 60. Geburtstages durch ein Glückwunschschreiben sowie durch die Ernennung zum korrespondierenden Mitgliede zu ehren.

Der Antrag wird ohne Debatte einstimmig angenommen.

Der Vorsitzende dankt dem Berichterstatter für seine Bemühungen.

Professor Dpl. Chem. Josef Klauudy dankt dem Vorsitzenden für die anlässlich der auf ihn und auf Ing. Ludwig Lohner gefallenen Wahl zum Gemeinderate der Stadt Wien ausgesprochenen Begrüßungsworte.

Der Vorsitzende schließt vor 7½ Uhr abends die Geschäftsversammlung.

2. Der Vorsitzende ladet Direktor Gustav Lustig ein, den angekündigten Vortrag: „Über die sozialen Aufgaben der Techniker“ zu halten.

Direktor Lustig, von den Anwesenden lebhaft begrüßt, entwickelt in einstündiger Rede die sozialen Aufgaben der Techniker und schließt mit der eindringlichen Aufforderung, baldigst an die Bildung der von ihm im Herbst 1907 empfohlenen Union der Techniker zu schreiten.

An den beifälligst aufgenommenen Vortrag knüpft der Vorsitzende folgende Worte:

„Ich glaube, daß wir unsere Vortragsreihe nicht besser abschließen konnten als durch den eben gehörten, so außerordentlich geistreichen Einblick in die sozialen Aufgaben der Techniker. Wir danken Herrn Direktor Lustig bestens für seine heutigen Ausführungen, und ich glaube, daß sein Ruf nicht verhallen wird, wenn auch das Tempo, in welchem die Techniker seiner Aufforderung Folge leisten werden, ein etwas langsames sein wird, als es es erwartet hat. Seine wiederholten Aufforderungen werden endlich doch Früchte bringen. Wir werden uns zu einer Union der Techniker zusammenscharen müssen, wenn wir das Feld erobern wollen, welches uns gebührt. Damit möchte ich die heutige Sitzung schließen. Ich hoffe, daß wir uns im nächsten Herbst nicht nur zur Wiederaufnahme unserer Arbeiten, sondern auch zur Erfüllung jener Aufgaben zusammenfinden werden, welche heute Herr Direktor Lustig angeregt hat.“ (Lebhafter Beifall und Händeklatschen.)

Schluß der Sitzung vor 8½ Uhr abends.

Der Schriftführer: J. Müller

### Personalnachrichten.

Der Kaiser hat Oberstleutnant des Geniestabes Ing. Egon Freiherr v. Cornaro zum Obersten und Major Ing. Tassilo Giesl v. Gieslingen zum Oberstleutnant ernannt.

Der Verwaltungsrat der Südbahn hat Ober-Baurat Baudirektor Ing. Ferdinand Pichler für seine mehr als 42jährige vortreffliche Dienstleistung bei Übertritt in den Ruhestand den Dank und die Anerkennung ausgedrückt.

Ing. Ivan Arnovljević, Ingenieur der k. k. Direktion für den Bau der Wasserstraßen, Ing. Ewald Bing, Bauadjunkt der Direktion für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft, und Ing. Hans Ritter v. Karabacek, Ingenieur der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, wurden am 4. d. M. an der Technischen Hochschule in Wien zu Doktoren der technischen Wissenschaften promoviert.



## Über den gegenwärtigen Stand der Chemie des Kautschuks.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung (zugleich Versammlung der Fachgruppe für Chemie) am 12. März 1910 von Dr. C. Harries, Professor der Universität Kiel.

Meine Herren!

Der liebenswürdigen Einladung ihres Herrn Präsidenten, Ihnen „Über den gegenwärtigen Stand der Kautschukchemie“ einen Vortrag zu halten, bin ich sehr gern gefolgt, da ich den gegenwärtigen Augenblick für sehr geeignet halte, die Forschungsergebnisse zusammenzufassen. Im Jahre 1907 habe ich vor dem Verein Deutscher Chemiker auf seiner Generalversammlung in Danzig meinen ersten öffentlichen Vortrag über denselben Gegenstand gehalten. Seitdem sind drei Jahre fleißiger Arbeit verflossen, und wenn auch die damaligen Resultate im wesentlichen noch bestehen geblieben sind, so ist doch mancherlei neues hinzugekommen. Unsere Vorstellungen über das merkwürdige Produkt, welches wir Kautschuk nennen, sind reifer geworden. Ihr Herr Präsident hatte die Güte, mich ausdrücklich darauf aufmerksam zu machen, daß der Kreis der Zuhörer, vor dem ich sprechen solle, zum großen Teil aus Nichtfachleuten, das heißt Nichtchemikern, bestände. Durch diese Mitteilung bin ich genötigt, auf chemische Einzelheiten nicht so genau einzugehen, wie ich es sonst tun würde. Ganz kann ich dagegen die chemische Seite nicht umgehen, da das Problem, welches ich mir zur Behandlung vorgesetzt habe, eben doch ein rein chemisches ist. Den Gegenstand will ich in folgende Kapitel einteilen:

1. Herkunft und technische Bearbeitung,
2. kolloidale Natur des Kautschuks,
3. seine chemische Konstitution,
4. seine Analyse,
5. seine künstliche Bereitung.

### 1. Herkunft und technische Bearbeitung.

Der Kautschuk findet sich in zahlreichen Pflanzen, besonders in den Fikusarten, Euphorbiaceen und gewissen Lianen. Durch Anritzen der Stämme oder Zweige wird ein harziger Ausfluß, der Latex, hervorgerufen, der meistens weiß aussieht, und durch dessen Eintrocknen, welches auf verschiedenen Wegen bewirkt werden kann, dann der Rohkautschuk gewonnen wird. Diese Tatsache dürfte den meisten von Ihnen wohl bekannt sein, denn es ist schon sehr oft und an verschiedenen Stellen darüber referiert worden. Je nach der Provenienz haben die Kautschuksorten sehr verschiedenen Wert. Die besten Arten kommen aus Brasilien unter dem Namen „Parakautschuk“, sehr gut sind auch die neuen Plantagen-Kautschuke, besonders aus Ceylon. Ich kann Ihnen hier verschiedene Kautschuksorten aus Brasilien, Afrika, Mexiko usw. in kleinen Proben vorzeigen.

Die technische Bearbeitung ist im Grunde genommen außerordentlich einfach, und der Chemiker hat bisher noch keine besondere Rolle in der Kautschukindustrie gespielt, das ist erst in den letzten Jahren etwas anders geworden. Die Verarbeitung beruht darauf, daß der Kautschuk mit geeigneten Maschinen gepreßt, gewaschen und dann, was die Hauptsache ist, vulkanisiert wird. Die Vulkanisierung besteht darin, daß der Kautschuk beim Erhitzen mit Schwefel diesen aufnimmt. Über den Chemismus dieses Vorganges ist sehr viel gestritten worden, ich will hier nicht näher darauf zurückkommen. Ich halte den vulkanisierten Kautschuk wenigstens zum Teil für eine „feste“ Lösung im Sinne van 't Hoff's. Vor der Vulkanisierung werden dem Kautschuk noch mancherlei Zusätze beigelegt, wie Talkum, Schwerspat, sogenannter Factis (ein Produkt, welches durch Erhitzen von Leinöl mit Bleioxyd meistens nach geheimen Rezepten hergestellt wird), und es gibt

Kautschukwaren, bei denen durch diese Zusätze der tatsächliche Kautschukgehalt so herabgesetzt wird, daß sie de facto kaum noch als Kautschukware zu bezeichnen sind. Man konnte bisher die Kautschukindustrie als eine rein empirische bezeichnen, und es gibt viele Fabriken auch heute noch, die das Eindringen der Wissenschaft in diese Industrie mit scheelen Augen ansehen und zu verhindern suchen.

### 2. Kolloidale Natur des Kautschuks.

Ein Problem, welches die Chemiker sehr beschäftigt hat, besteht darin, festzustellen, in welcher Form der Kautschuk in dem sogenannten Latex vorhanden ist, das heißt ob der Kautschuk im Baume bereits fertig gebildet enthalten ist, oder ob er erst beim Eintrocknen des flüssigen Latex entsteht. Über diesen Gegenstand sind verschiedene Untersuchungen vorhanden. Man kann wohl heute die Ansicht als allgemein anerkannt annehmen, daß der Kautschuk in den Pflanzen bereits fertig gebildet vorkommt, denn man erhält, wenn man den frischen Latexsaft mit Lösungsmitteln, zum Beispiel Äther, behandelt, gleich kolloidale Lösungen, woraus hervorgeht, daß das Molekül des Kautschuks ziemlich hoch sein muß. Hierbei ist allerdings der Vorbehalt zu machen, daß möglicherweise beim Trocknen oder Räuchern noch eine weitere Veränderung hervorgerufen wird, die wir vom chemisch-physikalischen Gesichtspunkt aus als Polymerisation bezeichnen.

Ich sagte, der Kautschuk sei ein kolloidaler Körper. Unter solchen versteht man nach Graham Substanzen, die bei der Dialyse von der tierischen Membran nicht durchgelassen werden, während die Krystalloide hindurch diffundieren. Nach neueren Untersuchungen, besonders von Zsigmondi und Siedentopf, geben solche kolloidalen Stoffe, wenn sie in Lösung gehen, keine wahren Lösungen, sondern Suspensionen, die man mit Hilfe des sogenannten Ultramikroskops charakterisieren kann, man sieht dann, daß in der Lösung kleine ovale Partikelchen herumschwimmen. Bei Kautschuklösungen lassen sich diese sehr leicht beobachten. Wieder neuere Untersuchungen, zum Beispiel von Coehn, haben gezeigt, daß man bei gewissen Krystalloiden, wie bei Zuckern, ähnliche Erscheinungen beobachten kann, und hieraus würde sich ergeben, daß diese kleinen Teilchen oder vielmehr Lichtkegel, welche man sieht, vielleicht mit den Molekülen der Substanzen identisch sind oder doch zu ihnen in näherer Beziehung stehen. Man kann also die Erfahrung, die man mit dem Ultramikroskop macht, nicht als endgültigen Beweis für die kolloide Natur des Kautschuks ansprechen. Für den Kautschuk kennt man eine ganze Reihe von Lösungsmitteln, wie Benzol und Homologe, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, doch ist die Löslichkeit gering, für Benzol habe ich ermittelt, daß sie etwa 1 1/2% beträgt. In Äther ist der Kautschuk unter Umständen auch löslich, hierüber haben sich ziemlich lebhaft Diskussionen abgespielt, nach Weber sollte nämlich der Kautschuk in Äther unlöslich sein, während von Dittmar das Gegenteil alsbald nachgewiesen wurde. Ich habe darüber folgende Erfahrung gemacht:

Aus einer Lösung mit Alkohol ausgefallter Kautschuk ist frisch gefällt fast immer gut löslich in Äther, wenn man aber diesen ausgefallten Kautschuk, der durch Kochen mit Aceton am Soxhlet von Harzen befreit ist, trocknet, so wird er bisweilen mit der Zeit von allen den genannten Lösungsmitteln, obwohl er vorher löslich war, nicht mehr aufgenommen. Man kann solchen Kautschuk tagelang mit großen Mengen des Lösungsmittels kochen, der größte Teil bleibt



ungelöst. Diese Erscheinung beruht vielleicht auf einem Polymerisationsvorgang und ist sehr störend. Nun kann man aber diese anscheinend hochpolymerisierten Kautschuke wieder depolymerisieren. Wenn man nämlich diesen ganz unlöslichen Kautschuk mit Eisessig oder Essiganhydrid einige Zeit kocht, dann den Eisessig durch Waschen entfernt, so wird er nunmehr wieder löslich, und man kann dann leicht ätherische Lösungen von Kautschuk darstellen. Diese ätherische Kautschuklösung kann ich den Chemikern für Zwecke der Reduktion mit Wasserstoff und kolloidalem Palladium nach der Methode von Paal und Skita bestens empfehlen. Der Kautschuk selbst nimmt übrigens keinen Wasserstoff auf, die Bemühungen, einen Hydrokautschuk auf diesem Wege zu erhalten, waren bisher erfolglos. Der Kautschuk ist eins der wenigen Kolloide, die man verhältnismäßig leicht in annähernd chemisch reiner Form gewinnen kann; das kommt daher, weil er von Lösungsmitteln, die Wasser nicht aufnehmen, wie Benzol usw., gelöst werden kann. Hiedurch ist es möglich, ihn von den Eiweißstoffen und anorganischen Salzen, die im Latex vorhanden sind, zu trennen, wenn auch nicht in einer Operation, so doch durch wiederholtes Auflösen und Ausfällen. Man hat feststellen können, daß der Kautschuk ein Kohlenwasserstoff ist der empirischen Formel  $(C_5 H_8)_x$  oder besser  $(C_{10} H_{16})_n$ . Dieser sogenannte reine Kautschuk enthält keinerlei Stickstoff mehr, ebensowenig anorganische Bestandteile. Man müßte denselben schon in sehr großen Quantitäten darstellen, um noch solche Stoffe darin nachweisen zu können. Bei anderen Kolloiden, zum Beispiel Eiweiß, ist es bekanntlich sehr schwer, Fremdkörper auszuscheiden, weil die Kolloide die charakteristische Eigenschaft besitzen, vermöge ihrer kolloidalen Natur andere Stoffe aufzunehmen und beim Ausfällen hartnäckig festzuhalten. Ich habe mich durch sehr viele Elementaranalysen überzeugt, daß der gereinigte Kautschuk außer kleinen Mengen Harzen keine weiteren Beimengungen enthält, denn die Resultate dieser Analysen stimmen sehr nahe mit den theoretisch geforderten überein. Daß die Harze tatsächlich nur in sehr geringen Mengen vorhanden sein können, ergibt sich daraus, daß diese fast durchwegs schwer lösliche Verbindungen mit Ozon liefern und sich somit leicht ermitteln lassen würden.

Wir haben also gesehen, daß der Kautschuk sich beim Trocknen verändert, aus einer löslichen Modifikation („a“) in eine unlösliche, sehr zähe Modifikation („b“) übergeht, und daß man die unlösliche wieder in die gewöhnliche Form zurückverwandeln kann. Äußerlich unterscheiden sich diese beiden Formen wenig voneinander, wir kennen aber noch eine andere Form, die ich die ölige („c“) genannt habe. Dieselbe entsteht, wenn man Kautschuklösungen längere Zeit in der Wärme, zum Beispiel in den Sommermonaten, stehen läßt und dann mit Alkohol ausfällt. Diese ölige Form bildet auch kolloidale Lösungen. Ihre Löslichkeit ist nicht viel anders als diejenige des festen Kautschuks. Hebt man dieses ölige Produkt ab und trocknet es längere Zeit, so wird es allmählich fest wie gewöhnlicher Kautschuk und schließlich auch ganz unlöslich. Ich habe nun versucht, den gewöhnlichen Kautschuk (die Form „a“) künstlich in die unlösliche Form („b“) umzuwandeln und dazu folgende Versuche gemacht:

Ich schüttelte eine benzolische Kautschuklösung mit konzentrierter Schwefelsäure. Hierbei habe ich in der Tat beobachtet, daß der gesamte in dem Benzol enthaltene Kautschuk unlöslich wird und sich ausscheidet, aber das Produkt hat ganz andere Natur als die Form „b“ und ist nunmehr fest und bröcklich amorph geworden und hat nach den Untersuchungen mit Kautschuk direkt nichts mehr zu tun. Man kann es nicht aschefrei erhalten, weil man die Schwefelsäure ja durch Waschen mit Wasser und Soda entfernen muß, und so erhält man keine untereinander stimmenden

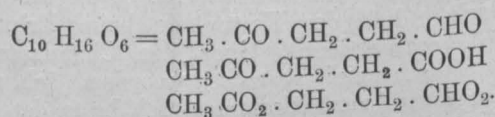
Analysenzahlen. Ich glaube aber trotzdem, daß es dieselbe Zusammensetzung  $C_{10} H_{16}$  wie der Kautschuk, wahrscheinlich aber noch höhere Molekulargröße besitzt. Daß der Kautschuk durch Schwefelsäure angegriffen wird, wußte man ja längst. Das Produkt, welches dabei entsteht, hat man bisher noch nicht isoliert. Die Idee, die mich leitete, den Kautschuk weiter zu polymerisieren, war, ob es nicht vielleicht gelänge, denselben in einen höchst wertvollen anderen Kohlenwasserstoff, der nach seinen chemischen Eigenschaften dem Kautschuk sehr nahe steht, in physikalischer Beziehung aber von ihm abweicht, nämlich in Guttapercha, umzuwandeln. Die Guttapercha ist ein weißer nicht elastischer, beinahe krystallinisch aussehender Körper, ähnlicher Provenienz wie der Kautschuk, der leichter in den oben genannten Lösungsmitteln löslich ist als der Kautschuk. Auf diesem Wege hat es sich nicht ermöglichen lassen, Kautschuk in Guttapercha umzuwandeln.

Wie ich nachher zeigen werde, ist der Kautschuk in einem großen Grade von Wahrscheinlichkeit als ein Polymerisationsprodukt eines Kohlenwasserstoffes ( $C_{10} H_{16}$ ) mit ringförmiger Anordnung von acht Kohlenstoffatomen zu betrachten. Man sollte nun glauben, daß man durch geeignete tiefgreifende Depolymerisationsbehandlung den Kautschuk auf einen solchen Kohlenwasserstoff zurückführen könnte. Ich habe hier viele Versuche angestellt, besonders durch längeres Kochen des Kautschuks in Toluol oder Xylol kann man eine Depolymerisation tatsächlich bewirken. Indessen ist das eigentliche Produkt, welches nach meiner Theorie zunächst entstehen sollte, wahrscheinlich wegen seiner großen Empfindlichkeit nicht zu fassen. Statt dessen entstehen seine Umlagerungsprodukte, wie Dipenten und andere terpenartige Kohlenwasserstoffe. Tatsache ist also, daß der Kautschuk durch ein andauerndes Kochen in hochsiedenden Lösungsmitteln depolymerisiert wird, das ist für die Frage seiner Konstitutionsbestimmung von Wichtigkeit. Über seine Molekulargröße selbst wissen wir nichts genaues, der in jüngster Zeit von Hinrichsen unternommene Versuch kann nicht als entscheidend angesehen werden. Natürlich ist auch noch nichts darüber bekannt, in welchem Verhältnis die einzelnen Modifikationen zueinander stehen, ob wir es mit einer physikalischen Polymorphie wie beim Schwefel oder mit einer Polymerie zu tun haben. Ich hege die Ansicht, daß es eine noch viel größere Anzahl von Modifikationen des Kautschuks gibt, als ich hier aufgeführt habe.

### 3. Konstitution des Kautschuks.

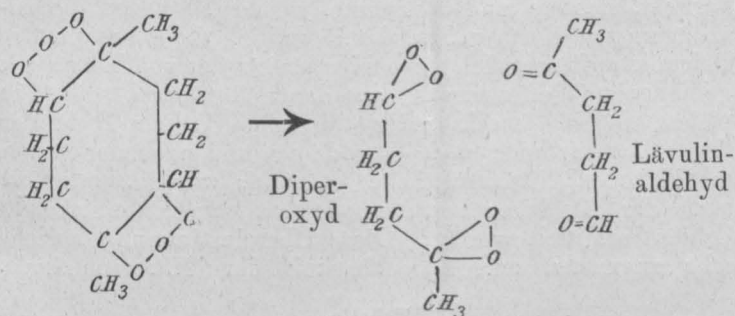
Der Kautschuk ist ein Kohlenwasserstoff der empirischen Formel  $C_{10} H_{16}$ , er ist optisch inaktiv und hat deshalb kein asymmetrisches Kohlenstoffatom. Bei der Bromierung nimmt er vier Atome Brom auf, infolgedessen besitzt er zwei Äthylenbindungen. Behandelt man ihn in Chloroformlösung mit Ozon, so werden zwei Moleküle Ozon addiert. Von diesem sogenannten Diozonid des Kautschuks läßt sich, da es leicht löslich, die Molekulargröße bestimmen, sie ist  $C_{10} H_{16} O_6$ . Daraus geht hervor, daß bei der Behandlung des Kautschuks mit Ozon eine Depolymerisation des hohen Moleküls der Addition des Ozons vorhergeht.

Kocht man dieses Diozonid mit Wasser, so zerfällt es in Lävulinaledehyd, Lävulinsäure und einen kristallisierten Körper, den ich als Lävulinalehyddiperoxyd angesprochen habe.

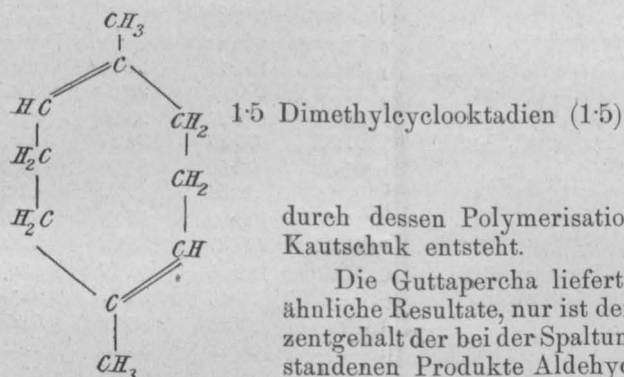


Daraus geht hervor, daß das Kautschukozonid einen 8-Kohlenstoffring enthalten muß, denn das Ozon lagert sich an die Äthylenbindungen an, und bei der Spaltung findet an der Stelle, wo das Ozon angetreten ist, Trennung des Moleküls unter Bildung von sauerstoffhaltigen Produkten,

Aldehyd oder Säure, ein. Wir kommen zu den folgenden Formelbildern:



und der Kohlenwasserstoff, der dem Kautschuk zugrunde liegt, ist folgender:



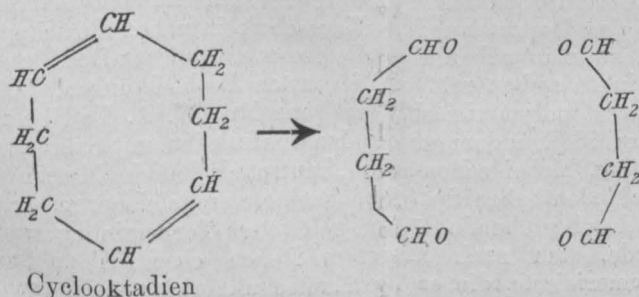
durch dessen Polymerisation der Kautschuk entsteht.

Die Guttapercha liefert ganz ähnliche Resultate, nur ist der Prozentgehalt der bei der Spaltung entstandenen Produkte Aldehyd und Säure gerade umgekehrt wie beim

Kautschuk. Es hat sich nun später herausgestellt, daß viele Kautschukarten aus Afrika, aber auch Parakautschuk aus Brasilien, ganz ähnliche Zahlen wie die Guttapercha liefern. Eine sehr merkwürdige Beobachtung ist die, daß anscheinend ganz gleiche Parakautschuke bei der Ozonidsplaltung sich hinsichtlich der Quantitäten ihrer Spaltungsprodukte ganz verschieden verhalten, während der eine zwei Drittel der Gesamtmenge der Spaltungsprodukte an Lävulin aldehyd und ein Drittel Säure liefert, werden aus dem anderen nur zu ein Fünftel Aldehyd und vier Fünftel Säure gebildet.

Das sind nach meiner Meinung Beobachtungen, die für die Beurteilung des Kautschuks auf seine Güte in technischer Beziehung von großer Wichtigkeit werden können. Denn mir scheint, daß der Kautschuk, welcher viel Aldehyd liefert, besser ist als der, bei welchem man wenig davon erhält.

Ehe ich mit großer Wahrscheinlichkeit nachwies, daß im Kautschuk der 8-Kohlenstoffring vorliegt, hatte man in der Natur nirgends Derivate dieser Kohlenstoffkombination aufgefunden. Kurze Zeit darauf entdeckte Willstätter im Pseudopelletierin, einem Alkaloid der Granatwurzelrinde, ebenfalls einen Abkömmling des 8-Kohlenstoffringes, und es gelang ihm, das niedere Homologe des Grundkörpers der Kautschukchemie daraus abzubauen. Von diesem Kohlenwasserstoff, dem Cyclooctadien, gelang es mir, nachzuweisen, daß die beiden Äthylenbindungen wie beim Kautschuk in 1,5 Stellung sich befinden, da er bei der Spaltung mit Ozon Bernstein dialdehyd liefert.



Dieses Cyclooctadien polymerisiert sich schon beim Erwärmen auf 70°, und unter besonderen Umständen erhielt ich daraus auch ein dem Kautschuk außerordentlich ähnliches Produkt. Wegen der Kostspieligkeit des Materials konnte die Sache nicht weiter verfolgt werden. Alle Versuche, aus dem Kautschukozonid durch geeignete Reduktion die zwei Moleküle Ozon herauszunehmen und den Kohlenwasserstoff selbst zu regenerieren, sind bisher fehlgeschlagen. Ebenso wenig Erfolg haben die Versuche zur Synthese desselben gehabt. Eine sehr große Anzahl Arbeiten habe ich in dieser Beziehung in den letzten sechs Jahren verrichtet, die nicht zur Publikation gekommen sind, weil sie nicht die Resultate ergaben, welche ich erhoffte.

Diese Arbeiten über den Abbau des Kautschuks durch Ozon haben zwar kein direktes praktisches Ergebnis gehabt, aber sie haben doch weiteren Kreisen der Industrie und der Wissenschaft gezeigt, daß man ein früher für unangreifbar gehaltenes Kolloid wie den Kautschuk gerade so in chemischer Beziehung bearbeiten kann wie die kristallisierten Körper, und seit dem Erscheinen der Arbeiten hat sich eine ganze Reihe von chemischen Fabriken für den Kautschuk sehr interessiert.

An dieser Stelle ist noch einer Untersuchung zu gedenken, deren weiterer Verfolg vielleicht noch interessante Aufschlüsse geben könnte. Der Kautschuk absorbiert lebhaft Sauerstoff aus der Luft, ein Umstand, der in der Praxis nicht gerade angenehm empfunden wird, weil das Material dadurch bröcklich wird. Herr Direktor Herbst, Wien, hat diese Oxydation in Lösung vorgenommen und ist dabei zu sauerstoffhaltigen, löslichen Säuren gelangt. Wie mir Herr Dr. Weil, Hannover, mitteilte, entsteht hierbei aber auch Lävulin aldehyd und Lävulin säure neben anderen Produkten.

#### 4. Analyse des Kautschuks.

Eine einwandfreie, das heißt eine von allen Seiten einstimmig anerkannte Bestimmungsmethode des Kautschuks und der Guttapercha gibt es noch nicht. Nach meiner Meinung kommt dies daher, weil die Großindustrie kein Interesse daran hat, daß eine genaue Analyse des Kautschuks, bzw. der Kautschukwaren geschaffen werde. Sie arbeitet nach bestimmten mehr oder minder guten Verfahren bei der Herstellung ihrer verschiedenen Artikel und hält dieselben aus naheliegenden Gründen sorgfältig geheim. So ist meines Wissens von dieser Seite bisher niemals ein Vorschlag zur Analyse des Kautschuks gemacht worden. An solchen Bestimmungsmethoden haben zunächst nur die Konsumenten Interesse oder kleine Fabriken, denen noch nicht die langjährigen Erfahrungen der großen zur Verfügung stehen, und die gern wissen möchten, wie die letzteren zu ihren ausgezeichneten gut eingeführten Artikeln gekommen sind. Dann aber gewisse Outsiders, die sich aus sehr verschiedenen Elementen zusammensetzen, und so ist es zu erklären, warum die Publikation auf diesem Gebiet, nicht allein was die Chemie angeht, sondern auch was die äußere Form betrifft, besonders in polemischer Beziehung, in den letzten Jahren gerade kein besonders erfreuliches Bild geboten hat. Ich kann den Klagen, die neulich die Herren Dr. Frank und Markwald hierüber anstimmten, nur beipflichten.

Es sind vier prinzipiell verschiedene Methoden bekannt. Die älteste (Henriques) ist wohl die Differenzmethode, welche einfach die organische Materie zerstört und dann die anorganischen Bestandteile nach bekannten Methoden analytisch feststellt. Sie ist in vielen Fällen auch heute noch durchaus zu empfehlen, besonders bei vulkanisierten Kautschukwaren.

Die zweite (Fendler) besteht darin, daß der Kautschuk mittels Lösungsmittel extrahiert wird. Diese ist von ihrem Bearbeiter später aber selbst als nicht einwandfrei bezeichnet worden, sie scheitert nämlich an dem



Verhalten des Kautschuks, beim Stehen oft ganz unlöslich zu werden, wie ich das vorhin ausgeführt habe. Es können sich bei dieser Methode erhebliche Mengen Kautschuk der Bestimmung entziehen. Indessen ist das Prinzip, wenn der Kautschuk vollständig löslich wäre, als richtig anzuerkennen.

Die dritte ist die sogenannte Tetrabromidmethode nach Budde. Diese benützt die schon erwähnten schwer löslichen Additionsprodukte des Kautschuks durch Brom zu seiner direkten Bestimmung. Ohne Zweifel wäre diese Methode zu empfehlen, wenn nicht bei der Einwirkung des Broms auf den Kautschuk sich Bromwasserstoff entwickelte und man dadurch voneinander abweichende Zahlen erhält. Diese Methode hat sich merkwürdig schnell eingebürgert, und mein früherer Schüler Dr. Gottlob hat im diesjährigen Gummikalender erklärt, daß die Industrie sich dieser Methode allgemein zugewendet habe. Diesen Ausspruch des Herrn Dr. Gottlob muß ich beanstanden, denn so viel ich weiß, ist es durchaus nicht der Fall.

Die vierte Methode ist die sogenannte Nitrositmethode, von mir selbst empfohlen; sie beruht darauf, daß der Kautschuk mit salpetriger Säure behandelt einen schwer löslichen gelben amorphen Körper liefert der empirischen Zusammensetzung  $(C_{10}H_{15}N_3O_7)_2$ . Diese Methode hat sich, trotzdem sie nach meiner Ansicht ebenso einfach auszuführen ist wie das Bromverfahren, bisher nicht einbürgern können aus mancherlei Gründen. Besonders ist wohl die Angabe von Fendler schuld, der sie nachprüfte und welcher behauptete, daß sie stets zu hohe Werte liefere. So erhielt er nach ihr aus Parakautschuk statt 100% über 102%. Ich habe nun diese Angaben von Fendler durch meinen Mitarbeiter Dpl. Ing. Kornek nachprüfen lassen, und wir sind nach vielen Bemühungen endlich hinter den Fehler, den Fendler gemacht hat, gekommen. Im Rohkautschuk und auch in den verarbeiteten Produkten sind selbstverständlich Harze enthalten, diese Harze sind auch ungesättigter Natur wie der Kautschuk und geben dementsprechend ähnliche Nitrosite. Dieselben unterscheiden sich aber in der Löslichkeit erheblich von den Kautschuknitrositen. Fendler hat nun zum Auswaschen der Nitrositniederschläge auf dem Filter Petroläther benützt, und gerade in diesem Lösungsmittel sind sie unlöslich, während sie in Äther im Gegensatz zu den Kautschuknitrositen leicht löslich sind. Wenn man also statt Petroläther Äther anwendet, erhält man Werte, die plausibel erscheinen. Ich glaube, daß jedenfalls für nicht vulkanisierten Kautschuk die Nitrositmethode jetzt in der neuen Form, die wir alsbald publizieren werden, die genaueste ist. Gegenwart von Eiweiß im Rohkautschuk beeinflusst die Analysenzahl nicht, während, wie Spence hervorhob, bei der Bromidmethode die Gegenwart von Eiweiß leicht Differenzen hervorrufen kann. Was die Gegenwart von Harzen im Rohkautschuk angeht, die den Chemikern der Kautschukindustrie immer als Entschuldigungsmittel gilt, wenn sie irgend etwas nicht erklären können, so habe ich neuerdings eine Methode gefunden, welche gestattet, die Harze in einwandfreier Form nachzuweisen. Sie geben nämlich zum Unterschied von Kautschuk in Chloroform oder Tetrachlorkohlenstofflösung mit Ozon ganz schwer lösliche Ozonverbindungen, während der Kautschuk leicht lösliche Ozonverbindungen liefert. Beim Zersetzen mit Wasser zerfallen diese ebenfalls zu ganz unlöslichen Produkten, während das Kautschukozonid vollständig in Lösung geht. Ich habe eine Reihe von typischen Harzen durch meinen Schüler E. Paulsen untersuchen lassen, wie Sandarak, Mastix, Dammarharz, endlich auch Kautschukharze, alle zeigten sie die gleichen Eigenschaften. Dammarharz zum Beispiel fällt durch Ozon quantitativ aus der Lösung als ein Ozonid aus.

In bezug auf nähere Angaben verweise ich auf demnächst erscheinende Publikationen. Es wäre sehr erwünscht,

wenn eine unabhängige Kommission von Chemikern einmal experimentell das analytische Material, welches bis jetzt vorliegt, sichtet und bestimmt, welche Methoden die zuverlässigsten Werte geben, damit endlich die ganze unnütze Polemik aufhört. Ich gebe hier einige der von Kornek gefundenen Werte wieder, aus denen hervorgeht, daß in vielen Fällen merkwürdig ähnliche Zahlen bei der Extraktionsmethode nach Fendler und nach der neuen modifizierten Nitrositmethode gefunden wurden, während nach der Buddeschen Methode fast immer abweichende Zahlen ermittelt wurden. Diese Übereinstimmung spricht sehr zugunsten der Brauchbarkeit der Nitrositmethode.

Tabelle.

		Fendler Extraktions- methode	Fendler Nitrosit- methode	Harries Nitrosit- methode	Budde Tetra- bromid- methode
1.	Reiner Kautschuk analysiert	96.93 98.52	101.13 100.62	97.94 98.07	95.11 94.37
2.	Para (ausgefällt 1 × mit $C_2H_5OH$ )	93.14 91.87	102.21 99.87	95.25 94.37	83.89 85.74
3.	Para, roh	91.09 90.48	93.52 92.34	88.96 89.32	82.93 81.26
4.	Ceylon, Para, Fell	93.27 95.01	103.02 100.97	97.81 96.12	94.31 92.95
5.	Peruvian Balls, gewaschen	94.37 96.92	102.05 99.43	96.17 94.91	93.68 92.94
6.	Peruvian Balls, roh	77.31 81.03	89.83 87.47	83.79 82.58	78.71 79.26
7.	Congo Equateur, roh	66.11 66.17	75.34 74.96	68.85 67.13	63.14 63.75
8.	Borneo N, gewaschen	72.31 70.92	78.05 75.26	72.24 73.13	69.79 68.77
9.	Manaos	90.21 87.49	96.52 94.13	89.40 90.19	83.99 85.57
10.	Crepa, helles Fell	93.29 94.14	100.56 98.79	95.42 96.98	93.31 91.25
11.	Guayule, gewaschen	78.32 79.93	83.23 80.18	77.43 79.39	76.53 74.77

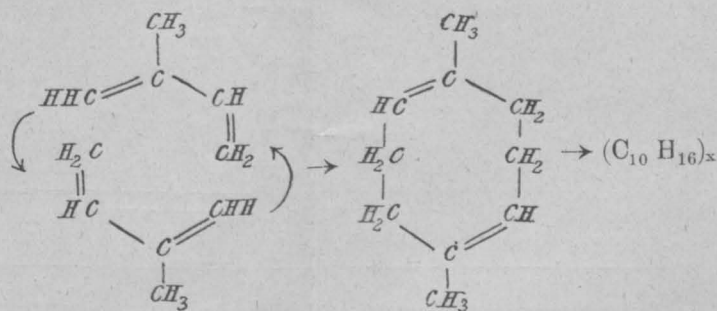
##### 5. Die künstliche Bereitung des Kautschuks.

Der Kautschuk läßt sich unzersetzt auch im hohen Vakuum nicht destillieren. Wenn man ihn in einer Retorte erhitzt, so entweichen die verschiedenartigsten Produkte, die schon bei 25° zu sieden anfangen und bis zu über 300° im Siedepunkt steigen. Von diesen Destillationsprodukten sind genauer nur zwei Fraktionen untersucht worden, die von 30 bis 40° und die von 160 bis 170° siedende. In der letzteren findet sich nach Wallach Dipenten, in der ersteren Isopren, Dimethylallen und Dihydroisopren. Hier hat besonders Ipatieff Klarheit geschaffen, er hat auch gezeigt, daß das Isopren nur auf Umwegen rein erhalten werden kann. Die Konstitution des Isoprens ist durch die Synthesen von Euler und Ipatieff sichergestellt worden. Das Isopren ist schon sehr lange bekannt, trotzdem es nur in kleinen Mengen bei der Destillation des Kautschuks entsteht. Ich ermittelte, daß bei 1½ kg guten Kautschuk nur 35 g bei 33 bis 34° siedende Isoprenfraktion geliefert wird. Trotzdem also nur so wenig von diesem Produkt entsteht, faßt man doch schon frühzeitig den kühnen Gedanken, daß das Isopren zu dem Kautschuk in nahen Beziehungen, und zwar in näheren als die gesamten anderen Destillationsprodukte stehen müßte. Die ersten Beobachtungen, daß das Isopren polymerisierbar ist, machte W. A. Tilden im Jahre 1882, indem er die Isoprenfraktion mit Salzsäuregas sättigte, hierbei sollen sich „kautschukähnliche Massen“ abgeschieden haben. Später beobachtete er, daß Isopren, welches aus durch glühende Röhren geleitetem Terpentinöl gewonnen wurde, sich nach längerem Stehen ebenfalls zu Stoffen polymerisierte, die er für Kautschuk erklärte. Er schrieb

diesen Vorgang dem Vorhandensein von etwas Säure, die sich bei dem pyrogenen Prozeß gebildet habe, zu. Auch Wallach hat eine kurze Bemerkung über die Polymerisation des Isoprens durch Licht gemacht, ebenso Ipatieff. Später hat Klages in Heidelberg gelegentlich eines Vortrages erklärt, daß es nach seinen Erfahrungen ausgeschlossen sei, Isopren in Kautschuk umzuwandeln. Ich habe nun die Angaben von Tilden seit etwa sieben Jahren durch die verschiedensten Mitarbeiter zu verschiedenen Zeiten nachprüfen lassen und habe niemals seine Resultate bestätigen können. Auch von anderer Seite ist, wie mir berichtet wurde, dasselbe Ergebnis mit den gleichen negativen Erfolgen erhalten worden. Ich habe hier ein Präparat, das vor drei Monaten durch Sättigen von Isopren mit Salzsäuregas hergestellt wurde, es ist abgesehen von einer Bräunung ganz unverändert geblieben. Wenn man Isopren mit organischer Säure versetzt und stehen läßt, so kann man auch nach vielen Monaten keine wesentlichen Veränderungen beobachten, nur Ameisensäure wirkt gleich, aber verharzend. Tilden muß also ganz zufälligerweise Versuchsbedingungen getroffen haben, die die Polymerisation des Isoprens bewirkten, aber was die Hauptsache ist, er ist den Nachweis schuldig geblieben, daß er tatsächlich Kautschuk in den Händen hatte, denn wie ich nachher zeigen werde, läßt sich Isopren zu allen möglichen Produkten polymerisieren, und mit „kautschukähnlich“ kann man viele Produkte bezeichnen, die trotzdem sehr wenig mit dem Kautschuk zu tun haben. Beim längeren Stehen bei Gegenwart von Luft wird Isopren allerdings dickflüssig, indessen beruht dies nicht auf Polymerisation. Es bildet sich ein Peroxyd, welches beim Erhitzen sehr explosiv ist. Ich hatte nach meinen Erfahrungen lange Zeit dieselbe Ansicht wie Klages. Eine neue Anregung kam in dieses Gebiet erst im vorigen Sommer, als ich von einer großen englischen Firma auf Empfehlung des Herrn Geh. Rat Hempel, Dresden, die Anfrage erhielt, ob ich in der Lage sei, zu bestimmen, daß eine eingeschickte Probe eines kautschukähnlichen Produktes wirklich Kautschuk sei. Diese Probe sei nach einem Herrn Dr. Heinemann in England patentierten Verfahren hergestellt worden, welches darin besteht, daß man Acetylen, Äthylen und Chlormethyl gleichzeitig durch eine glühende Röhre leitet. Hierbei entände zuerst Isopren, welches sich dann unmittelbar zu Kautschuk polymerisiere. Ich konnte nun zunächst feststellen, daß die Probe Kautschuk tatsächlich Kautschuk war, sie gab mit Ozon Lävulinaldehyd und mit salpetriger Säure das Nitrosit, sein Äußeres war aber dem von altem Parakautschuk veräußert ähnlich. Ich teilte der Firma mit, daß tatsächlich Kautschuk vorläge, machte sie aber ausdrücklich darauf aufmerksam, daß sie sich vor weiteren Schritten überzeugen müsse, ob das eingeschickte Produkt auch wirklich bei dem Verfahren des Herrn Dr. Heinemann entstanden sei. Ich habe mich lange Zeit bemüht, das Verfahren nachzumachen. Es ist, wie mir bekannt ist, auch von anderen Seiten nachgemacht worden, aber weder ich noch andere Chemiker haben die Angaben des englischen Patentes in irgend einer Weise betätigen können. Wenn wirklich nach dem Verfahren Isopren und Kautschuk entstehen sollte, so sind dabei so spezielle Bedingungen notwendig, daß diese in dem Patent unbedingt hätten angegeben werden müssen, und ich würde jedem, der diese speziellen Bedingungen neu erfindet, als Sachverständiger das Recht, diese als neu in Deutschland patentieren zu lassen, zugestehen. Ich glaube indessen nicht, daß die Sache überhaupt geht, sie ist nach unseren praktischen Erfahrungen ganz unwahrscheinlich. Durch diese Versuche aber kam ich wieder zum Isopren zurück, beschäftigte mich mit neuen Synthesen desselben und mit seiner Polymerisation. Da sendeten mir Anfang November 1909 die

Elberfelder Farbenfabriken auf Veranlassung des Herrn Geh. Rat Duisberg einige Proben künstlichen Kautschuks, der aus Isopren nach einem nicht mitgeteilten Verfahren des Herrn Dr. Fritz Hofmann erhalten sein sollte, mit der Bitte, festzustellen, ob hier wirklich Kautschuk vorhanden sei. Ich konnte dies in jeder Richtung bestätigen, und so wurde denn von dieser Seite zum ersten Male künstlicher Kautschuk dargestellt. Ich habe dann meine eigenen Versuche weiter fortgesetzt und war Ende Jänner in der Lage, die Ergebnisse derselben in einer Patentanmeldung beim Deutschen Reichs-Patentamt niederzulegen. Der Gedankengang, welcher mich zur Entdeckung der künstlichen Bereitung des Kautschuks aus Isopren führte, war folgender:

Ich habe Ihnen gezeigt, daß der unlösliche Kautschuk beim Kochen mit Eisessig in löslichen umgewandelt werden kann. So kam ich auf die Idee, daß hier ein Gleichgewicht vorläge, indem nämlich der Kautschuk eigentlich durch Essigsäure noch weiter depolymerisiert, dann aber wieder gleich in Kautschuk zurückverwandelt würde. Aus diesem Gesichtspunkte erhitze ich Isopren ebenfalls mit Eisessig, und zwar, da es sehr flüchtig ist, in geschlossenem Rohre. Hierbei beobachtete ich, daß tatsächlich etwas über 100° ein Produkt abgeschieden wird, welches in jeder Beziehung Kautschuk ist. Hierbei zeigte sich auch, daß reines synthetisches Isopren viel leichter als natürliches aus Kautschuk polymerisiert wird. Später fand ich dann noch andere Methoden. Hält man aber die Bedingungen nicht genau ein, so erhält man alle möglichen dicken schmierigen Öle, Harze und Lacke, die kein Kautschuk sind. Den Nachweis, daß hier wirklich Kautschuk vorlag, führte ich nach mehreren Methoden. Zunächst wurde die Probe in Chloroformlösung ozonisiert, das Ozonid quantitativ mit Wasser gespalten, wobei die Hälfte der theoretisch berechneten Menge Lävulinaldehyd nachgewiesen werden konnte. Bei der Einwirkung der salpetrigen Säure entstand leicht das Nitrosit vom Zersetzungspunkt 167°, und zwar quantitativ, mit Brom das Tetrabromid. Der künstliche Kautschuk ist genau so zäh und elastisch wie der natürliche, von hellbrauner bis ganz weißer Farbe, ich kann Ihnen hier einige Proben davon, die bis jetzt noch sehr kostbar sind, vorzeigen. Wenn es gelänge, eine billige Methode zu seiner Herstellung zu finden, so bin ich überzeugt, daß er dem natürlichen wegen seiner Reinheit erfolgreich Konkurrenz machen könne. Zurzeit allerdings besitzt er nur wissenschaftliches Interesse, welches darin besteht, daß es tatsächlich gelingt, ein kolloidales Produkt künstlich zu erhalten, welches in seinen Eigenschaften dem natürlichen in jeder Beziehung gleicht. Wenn man sich klar zu machen sucht, wie die Reaktion bei der Polymerisation vor sich geht, so kommt man zu dem Schluß, daß das Isopren zunächst in Dimethylcyclooctadien übergeht, indem Kondensation an den Kohlenstoffatomen in 1, 4 Stellung wie bei allen Additionsreaktionen von Körpern mit konjugierter Doppelbindung erfolgt.



Die Kondensation muß in dieser Weise vor sich gehen, weil bei der Oxydation mit Ozon Lävulinaldehyd gebildet wird.



Ich möchte noch bemerken, daß es möglich erscheint, viele derjenigen Kohlenwasserstoffe, die eine konjugierte Doppelbindung besitzen, nach dem Verfahren in kautschukartige Produkte, sogenannte Homologen-Kautschuke, umzuwandeln. Ich bin zurzeit mit dem Studium dieser Verbindungen, insbesondere des Nor-Kautschuks aus Butadien, beschäftigt.

## Die elektrisch betriebene Projektionsleinwand im Saale des Vereinshauses.

Erläutert in der Vollversammlung am 19. Februar 1910 von Dpl. Ing. Maximilian Steskal.

Die seit Jahren benützte Projektionsleinwand war in ihrer Einrichtung sehr primitiv, sie wurde von Hand mit Schnüren auf- und niedergezogen, die aufgezoene Leinwand mußte im Saale hängen bleiben, wodurch sie verstaubte, schmutzig wurde und auch bei guten Diapositiven matte Bilder gab. Sie verunzierte die schöne Saalwand, und einmal herabgelassen, konnte sie während des Vortrages nicht wieder aufgezogen werden, wenn sie nicht gebraucht wurde, was den Nachteil hatte, daß die große weiße Fläche die Augen der Zuhörer ermüdete.

Wiederholt sind in früheren Jahren Projekte aufgetaucht, um die Verhältnisse mit dieser Projektionsleinwand auf ein dem Vereine würdigeres Niveau zu heben. Die bedeutenden Schwierigkeiten in der lokalen Situation und aus dieser sich ergebende mechanisch technische Schwierigkeiten waren immer der Hemmschuh für die Ausführung eines Projektes. Im Jahre 1903 hat Ing. A. Freißler dem Verwaltungsrate ein Projekt vorgelegt, das die Wickeltrommel für die Projektionsleinwand in das Podium verlegte, auf dem der Vorsitzende sich befindet. Mit einer Handwinde, welche außerhalb des Saales in dem daneben liegenden Garderoberraume untergebracht gedacht war, sollte die Leinwand mittels von oben durch die Decke herabkommenden Drahtzügen aufgezogen und herabgelassen werden. Diese Drahtzüge sollten auch derart miteinander verbunden sein, daß sie zum etwaigen Aufhängen und Aufziehen von Zeichnungen hätten verwendet werden können. Dieses Projekt kam jedoch damals nicht zur Ausführung.

Teils infolge äußeren Anstoßes von Vereinen, die den Saal für Lichtbildervorträge mieteten, und die infolge der alten Projektionsleinwand ungenügende Bilder erhielten, hauptsächlich aber dem Interesse, das unser Herr Vorsteher Hofrat Hochenegg der Verbesserung der bestehenden Einrichtung der Projektionsleinwand entgegenbrachte, und seinem energischen Einsetzen ist es gelungen, diese Angelegenheit in die Wege zu leiten.

Da die Firma A. Freißler schon im Jahre 1903 im Elektrotechnischen Institute die Ausführung der mechanisch betriebenen

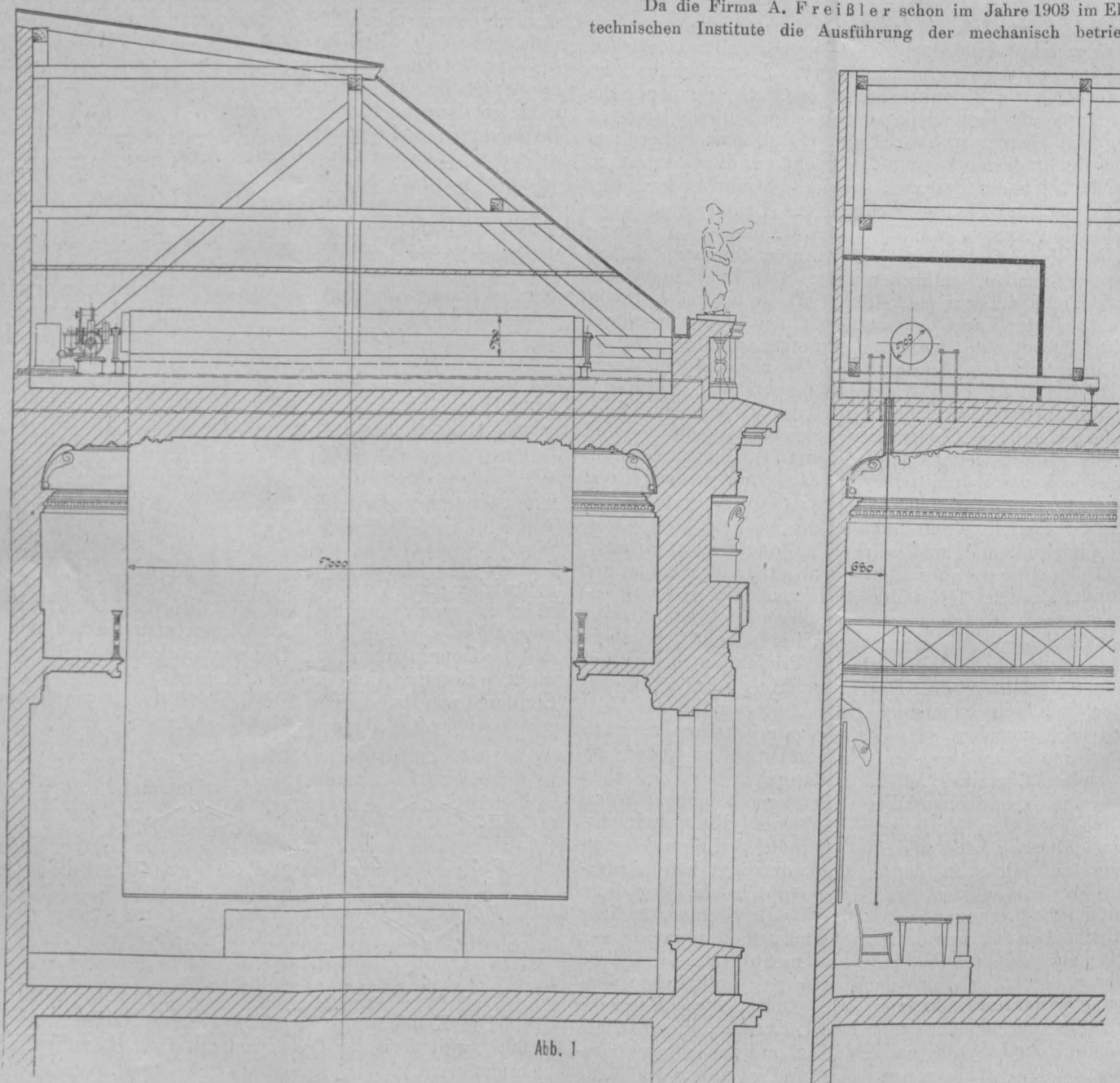


Abb. 1

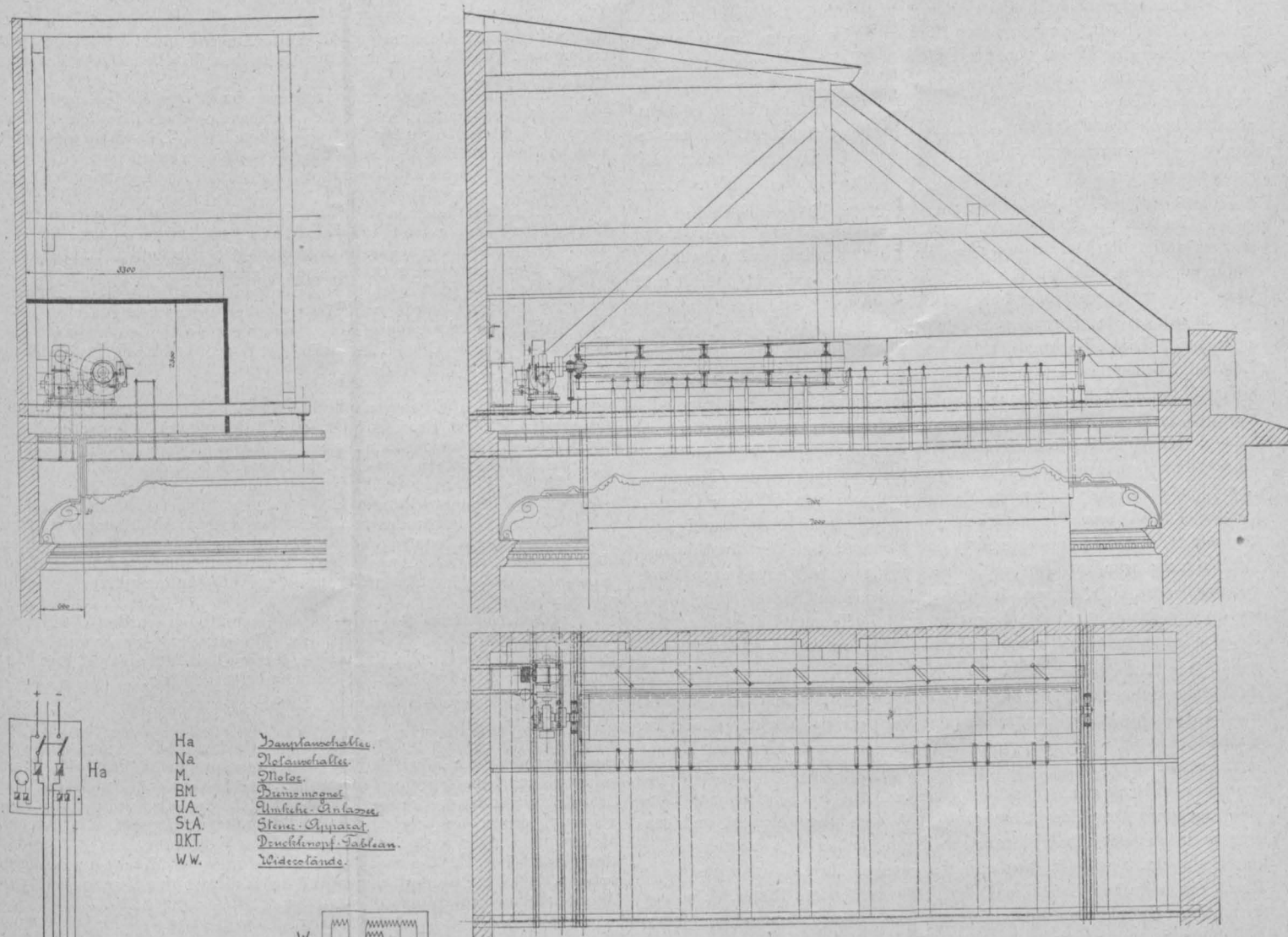


Abb. 2

Die Ausführbarkeit der Durchschneidung der Saaldecke auf nahezu die ganze Saalbreite, ohne die Sicherheit der tragenden Konstruktion zu gefährden und ohne die architektonische Ausschmückung der reich verzierten und getäfelten Saaldecke zu schädigen, mußte zunächst durch eine Naturaufnahme festgestellt und mußten Ausführungspläne verfaßt werden (Abb. 1).

Die erforderlichen Bauarbeiten bestanden zunächst in der Durchschneidung der Deckenkonstruktion, die sich deswegen schwierig gestaltete, weil alle Deckenträme senkrecht auf die Richtung des Schlitzes laufen und die zweimalige Aufhängung jedes einzelnen der durchgeschnittenen Träme nötig erschien, ferner in der Herstellung des 1 m hohen Schlitzes (entsprechend der Höhe der Deckenkonstruktion), der mit Blech ausgekleidet wurde, und außerdem in der Herstellung eines feuerfesten, mit Eisenbetonwänden abgegrenzten Raumes über der elektrisch betriebenen Antriebmaschine und der Wickeltrommel auf die ganze Dachbodenbreite, um die durch den Schlitz zwischen Saal und Dachboden hergestellte räumliche Verbindung gegen den übrigen Dachbodenraum feuersicher abzuschließen.

Zur Ausführung des Bewegungsmechanismus für die Projektionsleinwand ist zu bemerken, daß das Aufwickeln einer Leinwand von 7.5 m Breite und von 10 m Länge seine Schwierigkeiten hat; die Leinwand kann im Gewebe verzogen sein, verzicht sich dann auch beim Aufwickeln, hängt infolgedessen schief und bildet Falten, was nicht sein darf. Es wäre daher das Beste für die Projektionsleinwand, wenn sie in ihrer ganzen Größe aufgezogen und herabgelassen werden könnte, ohne daß sie gebogen wird.

Unter Zugrundelegung dieses Gesichtspunktes wurde die von der Firma A. Freißler im Jahre 1903 ausgeführte mechanische Einrichtung für die Bewegung der Projektionsleinwand im großen Saale

Projektionsleinwand im großen Saale durchgeführt hatte, die, damals mit Handantrieb ausgeführt, seither elektrischen Antrieb erhalten hat, so konnten wir, mit einiger Erfahrung ausgerüstet, ans Werk gehen. Es war klar, daß eine Antriebsvorrichtung für die Projektionsleinwand bei den gegebenen lokalen Verhältnissen am besten oberhalb der Saaldecke, auf dem Dachboden, untergebracht werden konnte. Dazu war aber die Herstellung eines Schlitzes in der Saaldecke für den Durchgang der Projektionsleinwand erforderlich.

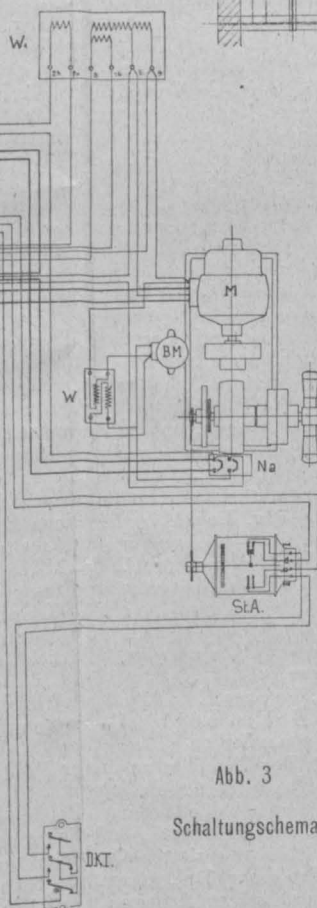


Abb. 3

Schaltungs-Schema



des elektrotechnischen Institutes derart ausgeführt, daß die Leinwand nicht aufgewickelt, sondern im vollständig aufgezogenen Zustande nur einmal über eine Walze von der Breite der Leinwand gebogen wurde. Der dazu nötige Soffittenraum oberhalb der Saaldecke war im Bau vorgesehen. Da in unserem Falle an einen Dachausbau nicht gedacht werden konnte und der Raum unter Dach beschränkt ist, so mußte für die Bewegungsvorrichtung der Leinwand das Aufwickeln auf eine Trommel ins Auge gefaßt werden. Diese Trommel bildet denn auch den wichtigsten Bestandteil der mechanischen Einrichtung.

Um ein klagloses Aufwickeln der Leinwand zu ermöglichen, war es nötig, den Durchmesser der Trommel ziemlich groß zu wählen, dafür zu sorgen, daß die Trommel vollkommen egal und überall mit dem gleichen Durchmesser hergestellt werde und, was das Wichtigste ist, die infolge des Eigengewichtes der Trommel und der Leinwand entstehende Durchbiegung der Trommel, wogegen die aufzuwickelnde Leinwand besonders empfindlich ist, auf ein geringfügiges, praktisch nicht fühlbares Maß herabzudrücken. Die Wickeltrommel wurde vollkommen in Eisen konstruiert, erhielt 0,7 m Durchmesser und 7,8 m Länge, bei einer Entfernung von 8 m zwischen den Zapfenmitteln. Durch eine sprengwerkartige Konstruktion im Innern der Trommel über dem die Achse bildenden Mannesmannrohr von 200 mm Durchmesser und 5 mm Wandstärke wurde die genügende Steifigkeit gegen die Durchbiegung erreicht. Erschwerend bei der Ausführung der Trommel war der Umstand, daß der ganzen Länge nach eine Holzleiste von 60 × 40 mm in den zylindrischen Mantel eingelassen wurde, die dazu dient, die Leinwand an die Trommel richtig zu befestigen, ohne beim Aufwickeln die Rundung zu stören (Abb. 2).

Der Antrieb der Wickeltrommel erfolgt in einfachster Weise durch ein Schneckengetriebe. Die verlängerte Trommellachse bildet die Achse eines Schneckenrades, das von einem mit der Schnecke direkt gekuppelten Elektromotor angetrieben wird. Um die Handhabung der Einrichtung möglichst einfach und bequem zu gestalten, wurde zur Betätigung des motorischen Antriebes die neueste Einrichtung einer Druckknopfsteuerung in Anwendung gebracht und das Drucktableau mit den Tastern im Saale neben dem Vortragenden untergebracht. Das Aufziehen und Herablassen der Leinwand geschieht durch einen kurzen Druck auf den entsprechenden Taster. Ein sogenannter Halteknopf dient ferner dazu, die Leinwand in jeder beliebigen Stellung anhalten zu können. In der obersten und untersten Stellung erfolgt die Unterbrechung der motorischen Kraft der in Bewegung befindlichen Leinwand automatisch; würden die Endstellungen dennoch überfahren, so setzt ein Endschalter die Anlage außer Strom.

An elektrotechnischem Material waren zur Ausführung erforderlich: ein Schaltbrett mit Schalter und Sicherungen und Steckkontakt für die Beleuchtung des Maschinenraumes, ein Motor, ein elektromagnetischer Umkehranlasser, ein Steuerapparat für zwei Haltestellen, ein Bremsmagnet und verschiedene Vorschaltwiderstände, Parallel- und Schutzwiderstände (Abb. 3).

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Materialprüfung.

Am 26. Februar l. J. fand im Hörsaal II des Elektrotechnischen Institutes der k. k. Technischen Hochschule in Wien die Versammlung des Österreichischen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik statt, zu welcher eine große Anzahl von Mitgliedern und Delegierten hoher Behörden, Vertretern von Staatsanstalten und industrieller Verbände erschienen war.

Professor Bernhard Kirsch, erster Vorsitzender des Verbandes, gab ein Bild der Entwicklung des nunmehr drei Jahre bestehenden Vereines, dem derzeit 16 Behörden mit 24 Delegierten, 36 Firmen, 2 Privatbahnen, 8 Vereine und Verbände und 116 Einzelmitglieder angehören. Der Verband hat im abgelaufenen Jahre eine recht rege Tätigkeit entfaltet, die sich insbesondere auf die Zusammenstellung der Arbeitsausschüsse und die Vorarbeiten zum Kongreß des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik erstreckte, der bekanntlich im Herbst 1909 in Kopenhagen abgehalten wurde.

Dem Kassenberichte des Schrift- und Kassenvorgängers, Dr. techn. Heinrich Reneder, ist zu entnehmen, daß sich die Einnahmen des Verbandes im abgelaufenen Jahre auf K 2630,24, die Ausgaben auf K 1255,41 beliefen, so daß ein Überschuß von K 5741,83 verblieb. Der Vorsitzende gab hierauf einen kurzen Bericht über den

Verlauf des Kongresses in Kopenhagen und erwähnte, daß Österreich daselbst mit 42 Delegierten, 72 Teilnehmern und 17 Vorlagen vertreten war. Die Tätigkeit der österreichischen Mitglieder war demnach eine sehr rege.

Zu dem Arbeitsprogramme waren im Vorjahre drei neue Aufgaben hinzugekommen, von denen jedoch nur die folgenden blieben:

1. „Festlegung einheitlicher Lieferungsbedingungen für hochwertige Stahlsorten und Legierungen mit besonderer Berücksichtigung der neueren Prüfungsverfahren“ und

2. „Festlegung einheitlicher Methoden zur Untersuchung von Pneumatikbereifungen“.

Das Referat für die erste Aufgabe hat Ober-Ingenieur E. Heissig, für die zweite Professor O. Greger übernommen.

Die dritte im Vorjahre dazugekommene Aufgabe über „Pfahlgründungen“ wurde vom Antragsteller zurückgezogen.

Für die Aufgabe „Lieferungsbedingungen für Kupfer“ wurde Ober-Kommissär F. Wellisch als Referent gewonnen.

Die Kommission für die Aufgabe „Einheitliche Benennung von Eisen und Stahl“ ist bereits unter Leitung des Referenten, Hofrat Professor Dr. F. Kick, in Aktion getreten.

Das Arbeitsprogramm wurde in der Verbandsversammlung um weitere drei Aufgaben erweitert, welche sich auf das Studium

1. der Prüfungsverfahren für Holz,

2. der Dauerwirkungen,

3. des Widerstandes von Metallen gegen Abnutzung beziehen.

Im weiteren beantragte der Vorstand eine Änderung der Satzungen, dahingehend, daß die Anzahl der Beiräte auf sieben erhöht und zur Kontrolle der Geschäftsgebarung zwei Rechnungsprüfer gewählt werden sollen.

Nach Annahme der Anträge des Vorstandes wurden die Herren Oberstleutnant R. v. Kodolitsch, Baurat A. Greil und Oberkommissär F. Wellisch als Beiräte, ferner Ober-Ingenieur E. Reitler und Ing. M. Blodnig als Rechnungsprüfer gewählt.

Es wurden nunmehr einige Referate erstattet.

Zur Aufgabe „Grundsätze für einheitliche Materialprüfungen“ schlägt Referent Professor B. Kirsch vor, den Vorstand mit der Bildung einer entsprechend größeren Kommission zu beauftragen, ferner die internationalen Grundsätze für Holzprüfungen anzuerkennen, vorbehaltlich der Ergänzung und Präzisierung durch die Arbeiten der zu bildenden größeren Kommissionen. Referent beantragt weiter eine Änderung des Wortlautes der §§ 5 und 6 der Grundsätze für die mechanische Prüfung der Metalle und Legierungen, welche Paragrafen sich auf die Prüfung der Genauigkeit von Maschinen und Instrumenten beziehen.

Zur Aufgabe: „Sammlung der bei verschiedenen Behörden und Unternehmungen in Gebrauch stehenden Lieferungsbedingungen“ lagen zwei Elaborate vor, die sich auf die Vorschriften für Übernahme von Waggonschienen, Tyres und Radscheiben einerseits, andererseits auf die Vereinheitlichung von Übernahmungsbedingungen für Schienen, Oberbaumaterialien, Rundenisen, Bleche exklusive Kesselbau und Trägern exklusive Brückenbau, bezogen.

Zur Aufgabe: „Vergleichende Studien mit österreichischen Quarzsanden behufs Auffindung eines hochwertigen Normalsandes“ erstattet Dr. techn. H. Reneder einen längeren Bericht über Untersuchungen, die im abgelaufenen Jahre an vier Quarzsanden angestellt wurden, auf Grund deren Ergebnisse beantragt wurde:

1. mit Oberbrüser Sand keine weiteren Versuche anzustellen,

2. Elbeteinitzer Sand nur nach Augenscheinnahme der Sandlager für weitere Arbeiten heranzuziehen,

3. auf eine Kontrolle der Qualität des zu verkaufenden Normalsandes zu dringen, und falls dies Schwierigkeiten machen sollte, wegen Annahme des deutschen Normalsandes zu unterhandeln.

Zu Frage: „Aufstellung einheitlicher Prüfungsverfahren für Gußeisen“ legte Professor Hans Freiherr Jäptner v. Jonstorff einen Entwurf vor, der Übernahmungsbedingungen für Gußeisen im unbearbeiteten Zustande enthält.

Ober-Kommissär F. Wellisch spricht über die Richtung, in der sich die Bearbeitung der Frage: „Grundlagen der Lieferungsbedingungen für Kupfer“ bewegen solle.

Desgleichen referiert Professor Haussner über den Arbeitsplan seiner Kommission, die sich mit der schwierigen Aufgabe beschäftigen soll:

„Welcher Einfluß auf die Materialqualität kommt beim Schmieden, Pressen und Walzen des Flußeisens und Stahls

1. der Temperatur dieser Produkte

a) beim Arbeitsbeginn,

b) bei der Arbeitsvollendung, und

2. der geleisteten mechanischen Arbeit, bezw. dem Maß der hierbei erzielten Querschnittsverminderung zu“.

Professor Dpl. Chem. J. Klauudy legte einen Bericht über den Stand seiner Arbeiten bezüglich des Verhaltens von Beton im Meerwasser vor.



Nachdem noch Dozent Dr. Leon über den Stand der Frage: „Versuche mit eingekerbten Stäben“ kurz berichtet hatte, wurden die Anträge der Referenten zur Abstimmung gebracht. Die Referate über Grundsätze für einheitliche Materialprüfung sollen durch erweiterte Kommissionen weiter behandelt, der Entwurf über „Aufstellung einheitlicher Prüfungsmethoden“ der erstgenannten Kommission zugewiesen werden.

Die Verbandsversammlung nahm schließlich noch den Antrag des Vorstandes an, dem internationalen Verbands für die Materialprüfungen der Technik mit einem Jahresbeitrage von K 100 beizutreten.

### Wasserwirtschaft.

**Förderung der Wasserwirtschaft.** Zu den größten Erfolgen der modernen Technik gehört die großartige Entwicklung, die die Wasserwirtschaft in Deutschland, Frankreich, Skandinavien, Italien, der Schweiz usw. genommen hat. Die Ausnützung der Wasserkraft liefert billige Energie zur Versorgung von Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft und zur Förderung des Gemeinwohles, sie spendet uns Kraft und Licht, die durch ein weitverzweigtes Leitungsnetz alle Gebiete des modernen Lebens durchfluten. Der Laie ahnt gar nicht, welche wunderbaren Kräfte in dem Wasser schlummern, das von der Höhe in die Ebene herabfällt. Dieselbe fließende Welle versorgt aber auch die Menschen mit Trink- und Nutzwasser, sie befruchtet die Felder und nimmt die mannigfachen Abfallstoffe auf, die die großen Städte und die Industrie in enormen Mengen ausscheiden, um letztere nach kurzem Laufe durch die „Selbstreinigungskraft der Gewässer“ ihrer Schädlichkeit zu berauben. Wenn die Trinkwasserversorgung und die Abwässerbeseitigung zu einer gewaltigen Verbesserung der hygienischen Verhältnisse geführt haben, so helfen die zahlreichen Heilquellen dem Menschen im Kampfe gegen Krankheit und Leiden aller Art. Die Ströme dienen als Hochstraßen des Handels und Verkehrs, während Bäche und Seen ergiebige Fischausbeuten liefern, auch zu vielseitiger Sportbetätigung, die für den modernen Menschen ein unentbehrliches Kräftigungsmittel geworden ist, geben die Gewässer Anlaß. Aber auch als zerstörender Feind tritt das Wasser auf, sei es in Form von gewaltig anstürmenden Hochwässern, sei es durch die Fäulnis erweckende Versumpfung weiter Landstriche. Die Technik hat auch in dieser Beziehung Mittel gefunden, um drohende Schädigungen zu verhüten und häufig sogar die feindliche Naturkraft kulturellen Zwecken dienstbar zu machen.

Kein Element spendet dem Menschen so vielfältigen Segen, wie das Wasser. Leider aber ist gerade bei uns noch gar nicht genügend bekannt, welche Vorteile aus einer rationellen Wasserwirtschaft gezogen werden könnten. Unsere Gesetze, die Verwaltungspraxis, die vorhandenen technischen und finanziellen Mittel genügen vielfach nicht den Anforderungen der Zeit, ja häufig wirken veraltete Bestimmungen geradezu hemmend auf die Wasserwirtschaft ein.

Es ist daher sehr zu begrüßen, daß sich kürzlich eine Organisation der an der Wasserwirtschaft interessierten Kreise gebildet hat, die im Wege der Selbsthilfe und durch Einwirkung auf die Gesetzgebung eine planmäßige Förderung der Ausnützung und Verwertung des Wassers anstreben. Es ist der „Wasserwirtschafts-Verband der österreichischen Industrie, der kürzlich in Wien (Sitz: „Industriehaus“, III Schwarzenbergplatz) ins Leben gerufen wurde. Die Gründer des Wasserwirtschafts-Verbandes sind der Bund Österreichischer Industrieller, der Österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein, der Elektrotechnische Verein und der Zentralverein für Fluß- und Kanalschifffahrt in Österreich. Ferner haben sich ihm zahlreiche Handels- und Gewerbetreibende, Institute, Korporationen, Wassergenossenschaften, Firmen und Einzelpersonen als Mitglieder angeschlossen. Besonders zu begrüßen ist, daß außer industriellen und technischen Vereinigungen auch Interessenvertretungen der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei ihren Anschluß erklärt und Delegierte in den Ausschuß entsendet haben. Dieser ergänzt sich ferner durch Beiziehung von Männern der Wissenschaft und Praxis, so daß alle Zweige der Wasserwirtschaft im Ausschusse in sachverständiger Weise vertreten sind.

Schon diese Zusammensetzung zeigt, daß der Wasserwirtschafts-Verband, trotzdem er natürlich in erster Linie zur Wahrung industrieller Interessen bestimmt ist, sich doch von einer einseitigen Interessenpolitik ferne hält und die Hebung der Wasserwirtschaft im weitesten Rahmen zu Nutz und Frommen aller anstrebt.

Durch die Vereinigung der maßgebendsten und sachverständigsten Faktoren wurde die sonst auf volkswirtschaftlichem Gebiete herrschende Zersplitterung für die Wasserwirtschaftspflege beseitigt und eine Zusammenfassung aller Kräfte erzielt. An Stelle des Kampfes der Interessengruppen soll ein billiger Ausgleich aller berechtigten Ansprüche und ein planmäßiges Zusammenwirken treten. Dieses das Gemeinwohl in den Vordergrund stellende Streben des Verbandes wurde auch dadurch anerkannt, daß hervorragende Regierungsfunktionäre, denen die wasserwirtschaftlichen Angelegenheiten obliegen, in den Ausschuß eingetreten sind, so der tatkräftige Förderer der Wasserwirtschaft Sektionschef Dr. Ernst Seidler (Ackerbauministerium), Hofrat Richard Siedek (Arbeitsministerium), Ober-Baurat Freih. v. Ferstel (Eisenbahnministerium), Hofrat Oelwein (Wasserstraßen-Baudirektion) usw.

Ferner finden wir in der Liste der Ausschußmitglieder neben bekannten Industriellen, Technikern und Juristen auch Vertreter der agrarischen Richtung, wie den Vizepräsidenten des Abgeordnetenhauses

Dr. Steinwender, Landesausschuß Franz v. Pirko, Abgeordneter Ferdinand Ritter v. Pantz usw.

Die Mittel, die der Verband zur Erreichung seiner Ziele in Anwendung bringen will, sind sehr zahlreich. In dem uns vorliegenden Tätigkeitsprogramm finden wir unter anderen folgende nächsten Aufgaben angegeben:

1. Die Mitwirkung an der bevorstehenden Reform des Wasserrechtes und der Schaffung eines Elektrizitätsrechtes durch Sammlung des Materiales, Teilnahme an Beratungen, Abgabe von Gutachten.
2. Die Abwehr von Maßnahmen, die der Entwicklung der Wasserwirtschaft abträglich sein würden, durch Einflußnahme auf die Öffentlichkeit und die Vertretungskörper im Wege von Publikationen, durch Vorträge, Versammlungen usw., jedoch unter strenger Vermeidung jeder parteipolitischen Tendenz.
3. Orientierung über die wasserrechtliche Praxis durch Sammlung und Publikation von Entscheidungen, durch Auskunfterteilung an Interessenten usw.
4. Die Empfehlung vertrauenswürdiger und praktisch erfahrener Fachleute aus den Gebieten der Wasserwirtschaftstechnik und des Wasserrechtes, Aufstellung eines Honorarstarifes für dieselben.
5. Die Bestellung von Schiedsrichtern zur Ausgleichung von Interessenkonflikten, zur Abschätzung von Entschädigungen usw.
6. Die Unterstützung der Bildung von Wassergenossenschaften durch Ausarbeitung von Statuten, Entsendung von Referenten usw.
7. Die Förderung hydrographischer Beobachtungen, Anlage einer Statistik der Wasserkraft, Unterstützung ähnlicher wissenschaftlicher Bestrebungen und Bekanntmachung ihrer Resultate im Kreise der Interessenten.
8. Schaffung eines staatlichen Institutes zur Behandlung der Abwässerfragen und hiermit im Zusammenhange Veranstaltung von Spezialkursen zur Ausbildung von Sachverständigen.
9. Einführung einer Versicherung gegen alle Wasserschäden.
10. Die Veranstaltung von Studienreisen und Besichtigung interessanter Wasserwerke u. dgl., einer Ausstellung für Wasserbau und Wasserwirtschaft, Förderung der bezüglichen Abteilungen des Technischen Museums für Industrie und Gewerbe usw.

Es ist ein reiches Tätigkeitsfeld, das sich der Wasserwirtschafts-Verband gewählt hat und es wird der Mitarbeit zahlreicher Helfer und Freunde bedürfen, um einer Verwirklichung dieser hochgesteckten Ziele näher zu kommen. Jedenfalls sollten alle Wasserinteressenten nicht verabsäumen, sich mit der neuen Organisation in Verbindung zu setzen und vorkommendenfalls ihr Hilfe in Anspruch zu nehmen.

### Fachgruppenberichte.

#### Fachgruppe für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik.

##### Bericht über die Versammlung vom 21. Februar 1910.

Der Vorsitzende Professor Josef Röttger eröffnet die Versammlung und teilt mit, daß eine Neuwahl des Obmann-Stellvertreters vorzunehmen sei, nachdem Ober-Baurat Franz R. v. Krenn krankheits-halber seine Stelle niedergelegt habe. Der Ausschuß schlägt der Versammlung die Wahl des Direktors Leopold Mayer vor. Ingenieur Steyrer beantragt, die Wahl durch Zuruf vorzunehmen. Direktor Mayer wird einstimmig ohne Widerspruch zum Obmann-Stellvertreter gewählt.

Der Vorsitzende bittet nun Herrn Maschinen-Oberkommissär Hermann Hüller, seinen Vortrag: „Ökonomik technischer Unternehmen“ zu halten.

Der Vortragende bemerkt einleitend, daß die Klage über eine schlechte Bilanz von technischen Unternehmen immer häufiger werde und findet die Ursache betrieblenden Erscheinung in dem Umstande, daß solche Unternehmen von Nichttechnikern, welchen die nötige technisch-ökonomische Einsicht mangle, gegründet und geleitet werden.

Der Redner erläutert sodann die Begriffe Ökonomik und Rentabilität und bespricht jene Faktoren, welche die Ökonomik beeinflussen. Bei Neugründungen von technischen Unternehmen müsse vor allem der Bedarf an dem zeit- und ortsgemäß richtig zu wählenden Hauptprodukt festgestellt, hierfür die richtigen Herstellungsmittel je nach der Erzeugungsmenge und der Vollendungsform gewählt und schließlich auf die zukünftige Ausgestaltung sowohl des Werkes als auch des Produktes Rücksicht genommen werden. Bei laufenden Betrieben sei zur Erzielung einer guten Rentabilität, die billigste Herstellungsweise und beste Auswechslungsmöglichkeit anzustreben, sowie das Hauptaugenmerk auf neue ökonomische Herstellungsverfahren und bessere Verwertung der Nebenprodukte zu richten.

Der Redner weist nach, daß Anlage- und Betriebskapital im geometrischen Verhältnisse stehen. An Hand von Hyperbeldiagrammen erläutert er die Beziehungen zwischen Ökonomik, Art des Betriebsmittels und Kapitalinvestition und weist auf das Beispiel der Dampflokomotive hin, welche sich im Nahverkehr bei vielen Fahrtunterbrechungen trotz aller Vervollkommenung unökonomisch im Vergleiche zum Elektromotor erwiesen habe.

Der Vortragende berührt schließlich noch die viel günstigeren Verhältnisse, wie sie in der Schweiz, Frankreich und England herrschen



und schließt mit dem Appell, das öffentliche Interesse durch gruppenweise Aufklärung für diese wirtschaftlichen Fragen zu gewinnen, denn nur auf diese Weise könne ein durchschlagender Erfolg erzielt werden.

Der Vortrag wird von der Versammlung sehr beifällig aufgenommen. Der Vorsitzende dankt dem Vortragenden für seine interessanten Ausführungen und schließt die Versammlung.

\* \* \*

#### Bericht über die Versammlung vom 7. März 1910.

Der Vorsitzende Professor Josef Röttinger eröffnet die Versammlung und macht auf den für Samstag den 30. April angekündigten Vortrag des Direktors Lustig: „Über die sozialen Aufgaben der Techniker“ aufmerksam. Sodann leitet er die Diskussion über den Vortrag des Hofrates M. v. Kraft: „Der Ingenieur in der Volkswirtschaft“ ein.

Kommerzialrat Ludwig Rainer ist im wesentlichen mit den Ausführungen Krafts einverstanden, meint jedoch, daß der Zeitpunkt für eine Verstaatlichung der produktiven Betriebe noch nicht gekommen sei. Nicht eine Zeit, an welcher Ingenieure an der Spitze der Güterwirtschaft stehen, sei schon reif für eine Sozialisierung der Güterproduktion, sondern erst jene Zeit, in welcher ein höheres ethisches Empfinden in die breiten Massen des Volkes gedrungen sei. Verantwortlichkeitsgefühl allein genüge nicht, um schlummernde Beamte in aufopfernde Mitarbeiter zu verwandeln, sondern erst ein erhöhtes Pflichtbewußtsein könne dies bewirken.

Der Redner zeigt an Beispielen der Vergangenheit, daß der Staat es bis jetzt nicht verstanden habe, wirtschaftliche Betriebe in nutzbringender Weise zu führen. Eisen- und Kohlenbergwerke wurden fiskalisch verwaltet, konnten sich infolgedessen nicht rentieren und wurden schließlich unter großen Verlusten verkauft. Warum soll sich darin der Staat plötzlich ändern, fragt der Redner. Er könne unmöglich dem Optimismus des Vortragenden beipflichten, daß die Wirtschaftlichkeit der Staatsbetriebe gesichert sei, wenn die leitenden Stellen durch Ingenieure besetzt seien. Nicht in der Personenfrage, sondern in der Systemfrage, in der fiskalischen Auffassung liege das unwirtschaftliche Moment. Jeder noch so ökonomisch denkende Ingenieur werde im Laufe der Zeit durch das bürokratisch-fiskalische System gezwungen, unwirtschaftlich zu arbeiten. Und diesem Systeme sei jeder Staatsbeamte ganz wehrlos ausgeliefert.

Einzelne Menschen können unmöglich derartige Verwaltungsreformen durchführen, wenn das ethische Volksempfinden für diese noch nicht reif sei. Redner erinnert an das welthistorische Beispiel Kaiser Josef II., welcher mit absolutistischer Macht ausgestattet, doch seinem Volke keine bessere Verwaltung geben konnte.

Abhilfe könne nur ein Lohnsystem bringen, durch welches jeder Mitarbeiter an dem Gedeihen und an dem Gewinne des Ganzen beteiligt sei. Nur auf diese Weise könne der Egoismus des einzelnen zum Vorteile des Ganzen ausgenützt werden. Hofrat Kraft habe sich verleiten lassen, bei seinen Mitmenschen viel zu hohe ethische Eigenschaften vorauszusetzen und sei daher in dieser Hinsicht zu falschen Schlußfolgerungen gekommen. Doch sei es Krafts unschätzbare Verdienst, dem Ingenieur im Wirtschaftsleben die ihm gebührende Rolle zugewiesen zu haben. Seine Resignation könne nicht angenommen werden, im Gegenteil die Ingenieure bedürfen eines so glänzenden Führers gerade jetzt dringender denn je. Alle großen Männer mußten auf die allgemeine Anerkennung verzichten, denn sie waren mit ihren Ideen ihrer Zeit weit voraus.

Inspektor Max Singer meint, die Differenz in den Anschauungen des Vorredners und des Vortragenden sei nicht allzu groß. Auch Kraft habe gewiß für die Verwirklichung seiner Ideen einen größeren Zeitraum vorgesehen. Nur in der Art der Verwirklichung liege die Meinungsverschiedenheit. Es sei richtig, daß auf die Tätigkeit des Staatstechnikers die Fesseln des Bürokratismus lähmend einwirken. Der Ingenieur soll Optimist sein, denn er wäre berufen geistiger Führer des arbeitenden Volkes zu werden, er könne die Massen mit sich reißen und auf eine höhere kulturelle Stufe heben. Der Redner verweist auf die vielen ausländischen Staatsbetriebe, welche rentabel seien. Es liege in unserer unglücklichen historischen Entwicklung, daß alle unsere staatlichen Betriebe nicht ertragsreich seien. Der hohe ethische Gehalt der Idee einer Verstaatlichung von geeigneten produktiven Betrieben liege in der Gemeinnützigkeit des Ertrages. Durch eine solche Aktion würden die produktiven Kräfte des Volkes vorgedängt, sie würden an Ansehen und Bedeutung gewinnen, und mit ihnen die geistigen Führer, der Technikerstand in der allgemeinen Wertschätzung steigen. Diese Evolution geistig vorbereitet zu haben, sei Krafts großes Verdienst.

Hofrat v. Kraft dankt den Vorrednern für die ihm gespendeten Worte des Lobes und konstatiert, daß eigentlich keine Differenz in den Meinungen bestehe. Ein kulturell hochstehendes Volk bedürfe keiner staatlichen Einrichtungen. Der Staat schränke den Selbsterhaltungstrieb seiner Bürger teilweise ein, sei daher antikulturell. Ein Volk, in welchem jeder einzelne sich zur Wohlhabenheit aus eigener Kraft emporringen könne, bedürfe keiner staatlichen Bevormundung mehr. Diese Kulturstufe sei aber heute noch lange nicht erreicht.

In Deutschland, einem so hochstehenden Kulturvolke, betrage das Durchschnittseinkommen eines Einwohners M. 660, in Österreich vielleicht rund K 600. Also ein Betrag, welcher kaum für den notdürftigsten Lebensunterhalt ausreiche. Darin liege die Erklärung, warum der Zeitgeist so schnell vom Individualismus zum Sozialismus übergegangen sei.

Die großen breiten Massen des Volkes streben nach Macht, um sich ein menschenwürdiges Dasein zu verschaffen. Dieses Bild spiegle sich in der ganzen politischen Weltlage.

Die vornehmste Aufgabe des Staates müsse es nun sein, in dieser Hinsicht helfend einzugreifen und jedem Bürger, der arbeitet, einen gewissen Wohlstand zu sichern. Das könne er aber nicht allein durch Erlassen von Gesetzen und Verordnungen, sondern er müsse selbst Großunternehmer werden, um einen bestimmenden Einfluß auf die Preisbildung zu gewinnen.

Nicht alle produktiven Betriebe seien für eine Verstaatlichung geeignet. Der Staat müsse bei dieser Aktion mit aller Vorsicht zu Werke gehen, damit die Privatindustrie nicht geschädigt werde. Auch müsse mit aller Energie darnach getrachtet werden, die Staatsbetriebe ertragsreich zu gestalten. Das werde dann eintreten, wenn der Ingenieur an der Spitze der Güterproduktion stehe, denn nur bei ihm seien alle Merkmale des geeigneten Führers durch seine Verantwortlichkeit, Kontrolle, Sachkenntnis und Initiative in einer Person vereinbar. Befreit von den bürokratischen Fesseln, geleitet von den richtigen Führern, hält Redner den Staat für befähigt, als produktiver Unternehmer die bedeutendste Frage unserer Zeit, die soziale Umwälzung ohne gewaltsame Erschütterungen zu lösen.

Wegen der vorgerückten Stunde mußte die Diskussion über den Vortrag des Baurates K u n z e: „Die Regelung des staatlichen Lieferwesens“ unterbleiben.

Der Vorsitzende dankt unter dem lebhaften Beifalle der Versammlung den Rednern, welche an der Debatte teilgenommen haben, für den genüßreichen Abend und schließt hierauf die Versammlung.

Der Obmann:  
Ing. Prof. Josef Röttinger

Der Schriftführer:  
Ing. Smola

### Mitteilungen von Ausschüssen.

#### Ständiger Ausschuß für Wettbewerbangelegenheiten.

**Wettbewerb für die Verwendung der durch das Schleifen des Festungsgürtels von Antwerpen verfügbaren Gründe.** Die Kommission zum Studium der Verwertung des Antwerpener Stadtkernes (La Commission d'études de l'aménagement de l'agglomération anversoise) schreibt mit 2. Mai l. J. einen internationalen Wettbewerb aus zur Erlangung von Plänen für die Verwendung jener Antwerpener Gründe, die heute den Festungsgürtel, ein Manöverfeld und einen Schießübungsplatz bilden. Um den Betrag von F 100 sind durch die Kommission die Planunterlagen erhältlich, die aus Übersichtsplänen im Maßstabe 1:5000, Detailplänen 1:2000 und allen Angaben über die von den Behörden genehmigten Umlegungen von Bahnhöfen und Bahnlinien bestehen.

Es handelt sich hauptsächlich um die Herstellung eines Boulevards und einer Stadtbahn sowie um die Regulierung und Fortsetzung von Straßen der Altstadt. In dem neuen Stadtteil sind die Baustellen für besonders aufgezählte öffentliche Gebäude anzuordnen und die Punkte für Denkmäler, Monumentalbrunnen usw. zu bezeichnen. Für die Unterbringung von Wohnungen ist in Cottages (cités-jardins), Arbeiterhäusern und Baublocks zu sorgen. Auch ist auf die Anlage von Parks, Squares und Kinderspielplätzen sowie eines Aussichtspunktes (Belvédère) am Südende des Boulevards Rücksicht zu nehmen.

Einzuliefern sind die folgenden Pläne: Der Gesamtentwurf im Maßstabe 1:2000, Querprofile des Boulevards und der Hauptstraßen sowie Quer- und Längenprofile des Belvédère und einiger steiler Straßen im Maßstabe 1:250, endlich ein Detailplan von zwei Kreuzungen des Boulevards mit zwei Hauptstraßen im Maßstabe 1:500. Dazu ein Erläuterungsbericht. Perspektiven beizubringen ist gestattet, wird aber nicht verlangt.

Die Entwürfe sind anonym, versehen mit einem Motto, bis 1. Oktober 1910, 5 Uhr nachmittags, im Bureau der Kommission in Antwerpen, Rue de Jardin des Arbalétriers Nr. 57, einzureichen oder bis zum gleichen Zeitpunkte der Post zu übergeben.

Drei Preise von F 25.000, F 10.000 und F 5000 werden verliehen, wenn Entwürfe von genügendem Werte vorliegen. Sie können aber auch zusammengelegt und anders verteilt werden.

In das Preisgericht wurden berufen: Aus Belgien: Buls, Lagasse de Locht, Stordiau und Simon; aus Frankreich: Bouvard und Hénard; aus Deutschland: Stübgen; aus Österreich: Mayröder.

Die preisgekrönten Entwürfe gehen in das unbeschränkte Eigentum des belgischen Staates über, der sich auch vorbehält, nicht prämierte Entwürfe zum Zwecke einer teilweisen Benützung für je F 1000 anzukaufen. Nach der Preiszuerkennung werden alle Entwürfe mindestens 14 Tage in Antwerpen öffentlich ausgestellt.

Wie man sieht, handelt es sich hier um die Einladung zur Beteiligung an einer der großartigsten und interessantesten Aufgaben des Städtebaues mittels einer durchaus sachlichen und klaren Ausschreibung. Besonders schätzenswert ist die genaue Angabe der benötigten öffentlichen Gebäude, wie Kirchen, Unterrichtsanstalten, Spitäler usw. und die Bezeichnung der Stadtgebiete, in denen sie liegen sollen. Da überdies das äußerste Maß der zu verbauenden Gründe (mit höchstens 40% der Gesamtfläche) angegeben erscheint, so liegt ein Programm vor, das viel schärfer umrissen ist, als sonst bei derartigen Aufgaben. Die Preise sind von angemessener Höhe und das Preisgericht besteht



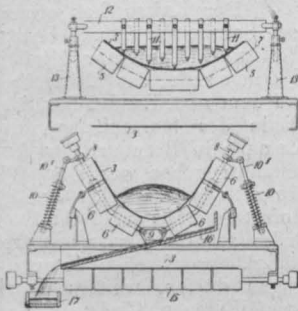
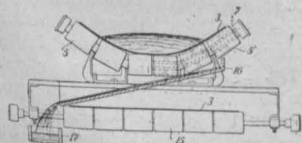
fast nur aus Fachmännern. Unter solchen Umständen ist es zu hoffen, daß an diesem schwierigen aber interessanten internationalen Wettkampfe auch Österreich teilnehme. (Das Programm des Preisausschreibens liegt nebst einer vom Vereine besorgten deutschen Übersetzung in der Vereinskasse zur Einsichtnahme auf.)

### Patentbericht.

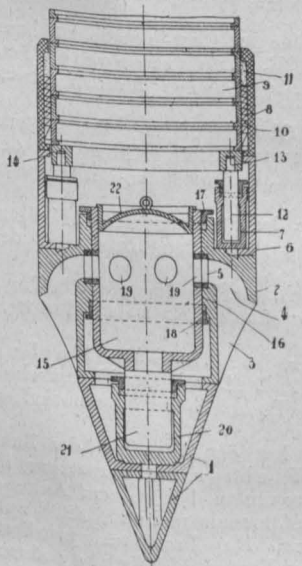
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

**1.—38879 Verfahren und Vorrichtung zum Entwässern von Mineralien mittels Fördergurtes.** Eduard Ruland-Klein, Marchegg (N.-Ö.). Das nach Korngröße geschichtete Gut wird wiederholt und abwechselnd auf dem muldenförmig vertieften, wasserdurchlässigen Gurt durch Längsfurchung in Streifen geteilt und durch auf die Seitenwandungen der Mulde ausgeübten Druck zusammengepreßt. In die Mulde des Gurtes ragen keilförmige Leisten oder Rechenzähne hinein, während zwischen je zwei solchen Gruppen von Zähnen außerhalb der Mulde Druckwalzen angeordnet sind, welche federnd gegen die Muldenwandungen angepreßt werden und das vorher geteilte Gut durch die Näherung der Muldenwandungen zusammenpressen.

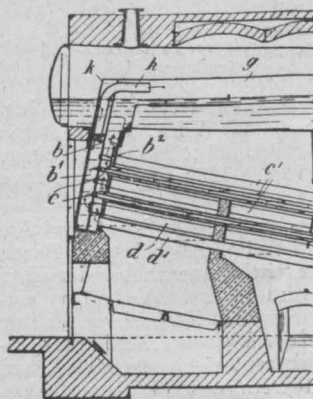
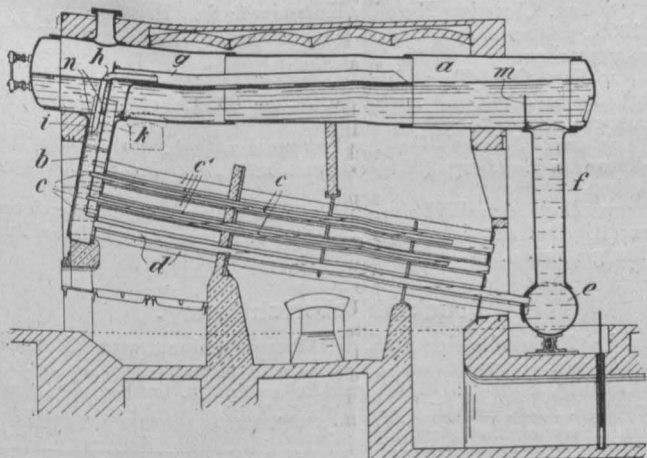


**5.—38778 Vorrichtung zum Vortreiben von Brunnen.** Paul Nolet, Brüssel, und Joseph Verwilghen, Genck (Belgien). Der Vortrieb erfolgt mittels hydraulischer Pressen 7, 12; der Vortreibteil 1 besitzt die Gestalt eines hohlen Kegels und ist mit Abdichtungen aufweisenden Öffnungen 5 ausgestattet, durch welche ein Teil der beim Einsenken des Kegels verdrängten Materialien in das Innere derselben gelangen kann. In dem hohlen Kegel ist eine hydraulische Presse 20, 21 gelagert, auf deren Plunger ein Behälter 15 aufruft, welcher längs der Innenwandungen des Kegels gleiten kann und Öffnungen 19 besitzt, die mit den Öffnungen 5 koinzidieren, wenn der Behälter durch den Plunger nicht gehoben ist.



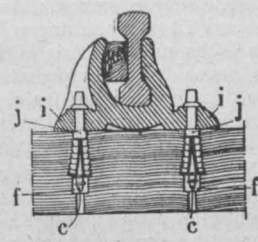
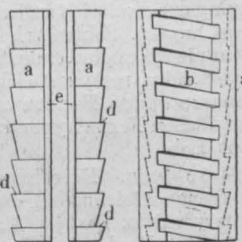
**13.—38711 Wasserumlaufeinrichtung für Einkammer-Wasserrohrkessel.** Röhrenkesselfabrik Mödling vorm. Dürr, Gehre & Cie, A.-G., Mödling. Unter dem eigentlichen Field- oder Füllrohrsystem

$c, c'$  ist eine Vorlage von gewöhnlichen Wasserrohren  $d$  vorhanden, die mit dem rückwärtigen Ende an einen mit dem Oberkessel unmittelbar verbundenen Wasserverteiler  $e$  angeschlossen sind. Die Rohre  $d$  münden in die vordere Hälfte der Wasserkammer  $b$  ein, welche oben geschlossen und mit in den Dampfraum des Oberkessels reichenden Entdampfungsrohren  $h$  versehen ist, wodurch ein zwangsweise doppelter Wasserumlauf entsteht.

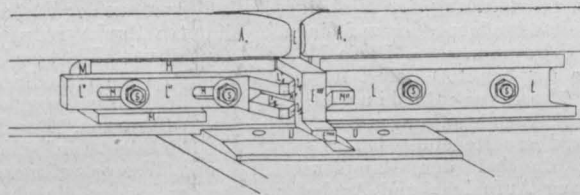


**13.—38712 Zusatzpatent zu 38711.** Einige Rohre  $d'$  der den Fieldrohren vorgelegten gewöhnlichen Wasserrohre münden in die hintere Hälfte  $b^2$  der Wasserkammer, während die übrigen Rohre dieser Vorlage in die vordere, oben abgeschlossene Kammerhälfte  $b^1$  reichen, um den doppelten Wasserumlauf gemäß dem Stammpatente durch eine zusätzliche Wasserströmung in der hinteren Kammerhälfte zu unterstützen.

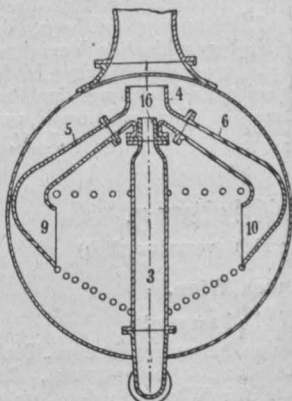
**19.—38686 Befestigungseinrichtung für Schraubenbolzen in hölzernen Schienenschwellen.** Georges Lakovsky, Paris. Sie besteht aus zwei durch den Bolzen aufzuspreizenden, in das Holz eindringenden, voneinander unabhängigen, gegebenenfalls außen quer geriffelten Hülseanteilen, die mit konischem Innengewinde  $b$  versehen sind und als Mutter für den Schraubenbolzen dienen. Bei Stuhlschienen ist zwischen der Unterseite des Schienenstuhles  $i$  und der Oberkante der Spreizhülse eine zweckmäßig aus hartem Holz bestehende Scheibe  $j$  eingeschaltet, die beim Hineinschrauben der Schwellenschraube als Widerlager für die Hülse dient.



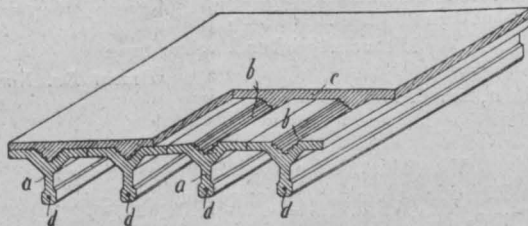
**19.—38739 Schienenstoßverbindung.** Hans Raschka, Brunn. Zwischen den schräg abgeschnittenen Schienenenden befindet sich ein im Grundriß trapezförmiges Füllstück  $E$ , daß bei infolge Temperaturänderungen eintretenden Längenänderungen der Schienen quer zu ihnen derart bewegt und geführt werden kann, daß die Stoßlücke stets geschlossen bleibt.



**24.—38830 Rauchkammereinrichtung zur Verhütung des Funkenfluges.** Gustav Elbel, Erfurt. Von einem das Blasrohr umgebenden Ausströmungstutzen  $4$  zweigen seitlich zwei Saugrohre  $5, 6$  zum Absaugen der Rauchgase ab, welche in die am weitesten von der Achse des Kessels entfernten Teile der Rauchkammer eintreten; diese Saugrohre sind winklig gebogen und mit ihren Eintrittöffnungen einander zugekehrt; der Ausströmungstutzen läßt zwischen sich und der Schornsteinwand einen ringförmigen Raum frei.



**37.—38685 Eisenbetondecke.** Hans Bayer, Breslau. Der Druckgurt der verlegten, mit oberen Seitenflanschen gegeneinander gestützten (zum Beispiel T-förmigen) Eisenbetonbalken bildet zur besseren statischen Ausnutzung des Druckgurt und zur Vermeidung jeglicher Rüstung den unteren Teil des Deckendruckgurt, dessen oberer Teil aus einer im Bau aufgetragenen und in an sich bekannter Weise gegen Abscheren gesicherten Betonschicht besteht.





## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

12.779 **Theorie und Praxis der Ausgleichsrechnung.** Von Ing. Siegmund Wellisch, Bauinspektor der Stadt Wien. Erster Band: Elemente der Ausgleichsrechnung. 275 Seiten (25 × 17 cm). Mit einem Bildnisse von K. F. Gauß. Wien und Leipzig 1909, Karl Fromme (Preis geh. K 12 oder M 10).

Gegenstand des vorliegenden Werkes ist die Fehlertheorie und ihre Anwendung. Eingeteilt ist der Stoff in der Weise, daß im ersten Bande die Theorie und im zweiten Bande die praktische Anwendung derselben zur Abhandlung gelangen. Die Theorie wird in drei Abschnitten eingehend erörtert, und zwar die Theorie der wahren Beobachtungsfehler, der scheinbaren Beobachtungsfehler und der kleinsten Fehlerquadratsummen. Zu den ersten Fehlern sind die Elementarfehler zu zählen, und gelangen bei deren Behandlung das Fehlergesetz sowie die theoretischen Fehlermaße als der durchschnittliche, der mittlere und der wahrscheinliche Fehler nebst deren Beziehungen zur systematischen Begründung. Wellisch entwickelt hierbei einen außergewöhnlich klaren und durchsichtigen Aufbau von logischen Schlußfolgerungen, welche die der Disziplin innewohnende Verdunklung in sehr vorteilhafter Weise aufhellen. Desgleichen sind die folgenden Abschnitte über empirische Fehlermaße, ungleiche Genauigkeiten, vermittelnde und bedingte Beobachtungen ausdrucksvoll zergliedert und unter Führung der diesfalls verdienstlichen Autoren und ihrer Ableitungen kritisch verwertet. Schließlich sind im Anhang sechs auf die Ausgleichsrechnung bezughabende Tabellen über die einschlägigen Funktionen angeführt. Man muß mit sichtlichem Interesse dem Erscheinen des angekündigten zweiten Bandes entgegensehen. Die äußere Form des Buches, die gewählten Formeltypen sowie die übersichtliche Gruppierung verdienen alles Lob.

9501 **Die Regelung der Kraftmaschinen.** Berechnung und Konstruktion der Schwungräder, des Massenausgleichs und der Kraftmaschinenregler in elementarer Behandlung von Max Tolle, Professor, Privatdozent an der technischen Hochschule in Karlsruhe. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 463 Textabbildungen und 19 Tafeln. 699 Seiten (15 × 23 cm). Berlin 1909, Julius Springer (Preis geb. M 26).

Der allgemeine Charakter dieses Buches hat keine Veränderung erfahren. Hinzugekommen sind die Untersuchung und Berechnung der Schwungräder auf Grund des Massenwuchtdiagrammes und ein Kapitel über mittelbare Regelung. Ersteres ist ein graphisches Verfahren zur Ermittlung der Winkelgeschwindigkeit aus der Veränderung des Arbeitsvermögens der auf einen bestimmten Punkt reduziert gedachten Schwunghmassen. Diese Methode (zuerst von Wittenbauer in dieser Art benutzt) liefert für bestimmte Fälle genauere Ergebnisse als die ältere von Radinger herrührende Bestimmung der Geschwindigkeitsschwankungen aus den Drehkraftkurven. Das Kapitel über mittelbare Regelung mußte schon mit Rücksicht auf die neuen Formen, die bei der Dampfturbinen- und Wasserkraftmaschinenregulierung Aufnahme und Ausbreitung fanden, einer eingehenderen Umarbeitung unterzogen werden. Auch der theoretische Teil dieses Kapitels hat naturgemäß eine ansehnliche Erweiterung erfahren, die sich in die an Näherungsberechnungen und graphischen Verfahren reiche Arbeit bestens einfügt. Den Hauptvorzug des Werkes bildet wohl die strenge Gliederung und schrittweise Entwicklung der Probleme, deren Auffassung durch zahlreiche Konstruktions- und Rechnungsbeispiele sehr erleichtert wird.

J. M.

## Briefe an die Schriftleitung.

(Für den Inhalt ist die Schriftleitung nicht verantwortlich)

### Technischer Führer durch Wien.

Verehrliche Schriftleitung!

Ich habe zu dem von unserem Vereine herausgegebenen „Technischen Führer durch Wien“ mehrere Abschnitte beigezeichnet, darunter auch den „Entwicklung der Architektur Wiens in den letzten fünfzig Jahren“ betitelten. Dieser Abschnitt ist eine gekürzte Bearbeitung des von Professor Dr. Josef Bayer verfaßten, gleich betitelten Kapitels in „Wien am Anfang des XX. Jahrhunderts“, und ich habe getrachtet, mich fast ausschließlich der eigenen Worte Bayers zu bedienen. Ich habe es deshalb unterlassen, diese Bearbeitung zu unterzeichnen, finde mich aber im „Technischen Führer durch Wien“ als Verfasser dieses Abschnittes genannt und lege nun Wert darauf, vorstehenden Sachverhalt öffentlich festzustellen.

Mit vorzüglicher Hochachtung

Dozent Dr. Karl Holey

Wien, am 6. Mai 1910.

\* \* \*

Verehrliche Schriftleitung!

Die Richtigkeit vorstehend angeführter Angaben kann ich voll auf bestätigen. Ich hatte mich zunächst an Professor Dr. Bayer

selbst mit der Bitte um Bearbeitung des genannten Abschnittes für den „Technischen Führer“ gewendet; er lehnte jedoch mit Hinweis auf sein vorgerücktes Alter ab, stellte mir dagegen seine Arbeit „zu jeglicher Benützung“ zur Verfügung und empfahl mir, zur Bearbeitung Herrn Dr. K. Holey zu gewinnen, der sie zweifellos „pietätvoll und mit sicherer Sachkenntnis“ leisten werde. Ich setzte daher der Arbeit Dr. Holey's den Namen des Bearbeiters unbedenklich zu, da den Mitarbeitern an Handbüchern, wie es der „Technische Führer durch Wien“ ist, nur selten Gelegenheit geboten ist, in ihrer Arbeit Originalbeiträge im strengsten Sinne des Wortes zu schaffen, ihr Verdienst vielmehr in der geschickten, gedrängten und dabei doch anschaulichen Wiedergabe meist schon allgemein bekannter Stoffe gelegen ist.

Mit vorzüglicher Hochachtung

Ing. Dr. M. Paul

Wien, am 6. Mai 1910.

## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat ernannt Ministerialrat Ing. Adolf Kaisler zum Sektionschef, verliehen Sektionsrat Dr. Arnold Krasny den Titel und Charakter Ministerialrat, n.-ö. Landes-Baurat Ing. Franz Woraczek das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens, gestattet, daß dem n.-ö. Landes-Baudirektor Ing. Franz Berger und dem Mitgliede des Herrenhauses des Reichsrates Großindustriellen Artur Krupp in Berndorf der Ausdruck der Allerhöchsten Anerkennung bekanntgegeben werde und Vize-Admiral Julius v. Ripper das Großkreuz des königl. sächsischen Albrecht-Ordens, Berghauptmann Hofrat Ing. Dr. Josef Gattnar den königl. preußischen Roten Adler-Orden zweiter Klasse und Ober-Bergrat Dr. Ing. Johann Mayer den königl. preußischen Kronen-Orden dritter Klasse annehmen und tragen dürfen, weiters die Übernahme des Feldmarschall-Lieutnants Josef Edlen v. Ceipek auf sein Ansuchen in den Ruhestand bei weiterer Belassung als Bauleiter des Kriegsministerialgebäudes angeordnet.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat Ober-Ingenieur Johann Maresch zum Baurate, Ing. Klemens R. v. Warteresiewicz und Ing. Johann v. Wysocki zu Ober-Ingenieuren für den Staatsbauratendienst in Niederösterreich ernannt.

Ing. Klaudius Klaudy, Bau-Oberkommissär der österr. Staatsbahnen in Wien, wurde zum Vorstand-Stellvertreter bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau der k. k. Staatsbahn-Direktion in Triest ernannt.

Ing. Josef Sdouz, Bau-Inspektor des Stadtbauamtes in Wien, wurde anlässlich der Übernahme in den dauernden Ruhestand der Titel Baurat verliehen.

Ing. Richard Wassermann, beh. aut. Bau-Ingenieur in Taus, wurde zum städtischen Baukommissär der königl. Kreisstadt Budweis ernannt.

Ing. Abraham Fruchthändler, Ing. Fritz Gamillscheg und Ing. Karl Haubner wurden am 4. d. M. an der Technischen Hochschule in Wien zu Doktoren der Technischen Wissenschaften promoviert.

Der Verwaltungsrat der Südbahn hat das Ansuchen des Baudirektors Ober-Baurat Ing. Ferdinand Pichler um Versetzung in den Ruhestand genehmigt und dem Genannten bei diesem Anlasse wärmsten Dank und volle Anerkennung für seine mehr als 42jährige vortreffliche Dienstleistung ausgesprochen. Die Verwaltung verliert durch den Rücktritt von Ober-Baurat Ing. Ferdinand Pichler einen ihrer angesehensten Funktionäre, dessen Ruf als hervorragender Eisenbahnfachmann weit über die Grenzen des Reiches gedrungen ist. An der durchgreifenden betriebstechnischen Ausgestaltung der gesellschaftlichen Linien hat der Genannte verdienstvollen Anteil genommen und sohin eine Reihe höchst wertvoller mit ausgezeichneter Sachkenntnis und Tatkraft durchgeführter Eisenbahnbauten mit seinem Namen bleibend verknüpft.

† Ing. Christian Neeb, Kommissär im Patentamt (Mitglied seit 1908), ist am 29. v. M. nach langem schweren Leiden im 32. Lebensjahre gestorben.

† Ing. Otto Traxl, Ober-Inspektor der österr. Staatsbahnen (Mitglied seit 1874), ist am 30. v. M. im 63. Lebensjahre plötzlich in Krems gestorben.

† Ing. Johann Ferd. Hornung, beh. aut. Dampfkessel-Inspektor in Lemberg (Mitglied seit 1884), ist im 56. Lebensjahre gestorben.

† Architekt Wilhelm Klingenberg, Stadtbaumeister in Wien (Mitglied seit 1882), ist am 30. v. M. im 60. Lebensjahre in Görlitz gestorben.

## Druckfehlerberichtigung.

Im Protokolle der 23. Geschäftsversammlung vom 23. April hat sich bedauerlicherweise ein Druckfehler eingeschlichen. In Nr. 17 der „Zeitschrift“, Seite 280, Mitte der linken Spalte, im Berichte von Professor Dpl. Arch. Karl Mayröder, 8. Zeile von oben, soll es richtig heißen „bewegte“ statt „bewegliche“.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Schriftleiter: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

## Über die Heranbildung der Ingenieure in mechanischen Betrieben.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik am 13. Dezember 1909 von Ober-Ingenieur Johann Ritter v. Merkl.

Meine sehr geehrten Herren!

Mit zu den vornehmsten Zielen unseres Vereines gehört die Pflege der Standesinteressen der österreichischen Ingenieure und das Streben, ihnen auf allen Gebieten, auf welche sich ihre Tätigkeit erstreckt, die führende Rolle oder doch erhöhte Geltung zu verschaffen. Eines dieser Gebiete ist die Industrie.

Die gedeihliche Entwicklung der Industrie begegnet bei uns zu Lande, wie jeder weiß, der sich in ihre Verhältnisse näheren Einblick zu verschaffen Gelegenheit hatte, namhaften und mannigfaltigen Schwierigkeiten, und wenn wir von einigen mächtigen, sehr gut fundierten Unternehmungen absehen, die auch ungünstige Konjunkturen oder einen Mißerfolg der Verwaltung leichter vertragen, wirft sie nur dort ein befriedigendes Ertragnis ab, wo sie nach richtigen ökonomischen Grundsätzen nicht nur gegründet wurde, sondern auch verwaltet wird. Diesem Umstand eben verdankt es der Ingenieurstand, daß die Leitung unserer Industrieunternehmen heute schon vorwiegend in seinen Händen liegt.

Auf welche Weise sich der Ingenieur in diesem industriellen Beruf heranzubilden hat, werde ich mir erlauben, in meinem heutigen Vortrag zu erörtern.

### I. In Betracht kommende Betriebe.

Ich habe zum Gegenstand meiner heutigen Ausführungen die Heranbildung und die Tätigkeit des Ingenieurs, also des akademisch vorgebildeten Technikers, in jenen Industriezweigen gewählt, welche die vielgestaltige Verarbeitung der hüttenmännischen Eisenerzeugnisse zum Zweck haben. Es ist dies also der allgemeine Maschinenbau, die Fabriken für Arbeitsmaschinen und für die Einrichtungsgegenstände und Apparate der vielen Spezialindustrien, Lokomotiv- und Waggonfabriken, Kesselfabriken, Konstruktionswerkstätten für eisernen Brücken- und Hochbau, endlich Schiffswerften.

### II. Charakteristische Verhältnisse der mechanischen Industrie in Österreich.

Da unsere Sorge darauf gerichtet sein muß, unseren technischen Nachwuchs den einheimischen Stätten der industriellen Produktion zu erhalten und ihm in der Heimat einen lohnenden Erwerb zu sichern — was natürlich nicht ausschließt, daß einige Lehrjahre in der Fremde sehr nützlich und empfehlenswert sind — so möchte ich im Interesse des angehenden Ingenieurs vorerst jene charakteristischen Verhältnisse beleuchten, unter denen sich diese Industrien speziell in Österreich zu entwickeln haben, und denen jede wohlberatene Verwaltung auch stets Rechnung tragen muß.

Wir begegnen bei uns bei den breiten Bevölkerungsschichten dem an sich sehr löblichen Drang nach allgemeiner — und Fachbildung; aber während in anderen Kulturländern, zum Beispiel in Deutschland, damit gewöhnlich der Zweck verfolgt wird, das Gewerbe oder das Handwerk mit besserem materiellen Erfolg betreiben zu können, ist es hierzulande eine häufige und bedauerliche Erscheinung, daß die Scheu vor der manuellen Arbeit das treibende Motiv ist, um sich für einen Bureauberuf auszubilden. Diese Tendenz tritt denn auch im Nachwuchs unseres industriellen Arbeiterstandes sehr empfindlich zutage. Viele der besser situierten Arbeiter lassen ihre Söhne unter großen materiellen Opfern — und was ich, um nicht mißverstanden zu werden, besonders betonen möchte, oft ohne gewissenhafte Bedachtnahme auf ihre individuelle Begabung — die höhere Ge-

werbeschule, ja auch die Hochschule studieren, um mit ihnen die Bureaus zu bevölkern und sie den Beruf ihrer Väter geringschätzen zu lehren. In gleichem Sinne werden oft auch die Werkmeisterschulen mißbraucht. In denselben besitzen wir eine ganz vortreffliche Institution, die der Industrie und dem Gewerbebestand die Elite der Arbeiterschaft zu beschaffen hat; und gerade dieser soll der volkswirtschaftlich so wichtige Grundsatz zugute kommen: „Höheren Leistungen hat bessere Entlohnung zu entsprechen“. Außerdem ist diese Kategorie von besser vorgebildeten Professionisten berufen, daß die entsprechend qualifizierten unter ihnen mit der Zeit auf Werkmeisterposten vorzurücken hätten. Der Anspruch auf solche Stellen gilt diesen jungen Leuten unter Berufung auf den Titel dieser Fachschulen bei ihrem Austritt als selbstverständlich, nicht aber in demselben Maße die Notwendigkeit, sich vorher in einer mehrjährigen Werkstättenpraxis erst die Eignung dazu zu verschaffen. Deshalb werden Betriebe mit härterem Werkstätten- und Montierungsdienst, wie Brücken- und andere Eisenkonstruktionswerkstätten, Kesselfabriken und Schiffswerften, von den meisten Werkmeisterschülern gemieden, außer man hält für sie Zeichner- oder Schichtenschreiberstellen bereit. Was ist nun die natürliche Folge der hier geschilderten Sachlage? Die Industrie ist hiedurch doppelt geschädigt; einerseits macht sich ein steter Rückgang in der Leistungsfähigkeit und Verwendbarkeit der Arbeiterschaft, namentlich der Professionisten, empfindlich fühlbar, andererseits steht man den steigenden — darunter auch vielen ganz unberechtigten — Ansprüchen der letzteren in Ermangelung genügender Auswahl wehrlos gegenüber.

Gleichen Schritt damit hält leider auch ein empfindlicher Mangel an tüchtigen, ihren Beruf ernst nehmenden Werkmeistern, denen doch an den Stätten der Erzeugung eine so wichtige Rolle zufällt, indem dieser Wirkungskreis außer der gründlichen Kenntnis und Ausübung des Dienstes auch für den Verkehr mit der heute so schwer lenkbaren Arbeiterschaft gewisse Charaktereigenschaften erfordert, die nicht angelernt werden können, sondern angeboren sein müssen.

Es sei hier insbesondere auf die wertvollen Dienste verwiesen, die der tüchtige Meister durch richtiges Abschätzen des Arbeitswertes jedes einzelnen Arbeiters dem Unternehmen leistet, gleichviel, ob im Stundenlohn oder im Akkord, das heißt Stücklohn, gearbeitet wird. Letztere Art der Entlohnung ist bei uns für die Professionisten fast allgemein angewendet. Sie ermöglicht es dem geschickten, fleißigen Arbeiter, mehr zu verdienen als im Stundenlohn und trotzdem durch raschere Fertigstellung die gesamte auf einen Gegenstand aufgelaufene Lohnsumme zu reduzieren; andererseits wird der strebsame Meister bei diesem System zur Anwendung besserer Arbeitsmethoden angespornt, die, gestützt auf gewissenhafte Zeitstudien, dahin zielen, billiger zu arbeiten, ohne den Verdienst des betreffenden Arbeiters zu schmälern. Dem Geschick des Meisters im Verkehr mit der Arbeiterschaft bleibt es vorbehalten, den in dieser Richtung getroffenen Maßnahmen die willige Folgeleistung der Arbeiter zu sichern, da letztere jeder Änderung im Lohnwesen mißtrauisch gegenüberstehen und in derselben irgend eine beabsichtigte Übervorteilung befürchten.

Eine natürliche Folge des großen Zudranges zu unseren Fachschulen ist es nun, daß unserer Industrie für die tech-



nischen und kommerziellen Bureaus im allgemeinen jederzeit sehr tüchtige Kräfte zur Verfügung stehen, und daß diese Dienstzweige bei guter Organisation gewiß nichts zu wünschen übrig lassen.

Schließlich muß noch eines charakteristischen Merkmales unserer eisenverarbeitenden Industrien gedacht werden, nämlich, daß sie infolge der hohen Preise unserer Rohmaterialien bei aller gebotenen Solidität sparsamer mit letzteren umgehen müssen, und daß andererseits sowohl die Behörden als die Privatkundschaft in Österreich eine sorgfältigere Ausführung fordern, als dies zum Beispiel im allgemeinen in Deutschland der Fall ist. Dieser Umstand muß bei Preisvergleichen in beiden Ländern auch in Betracht gezogen werden.

### III. Wahl der Fachrichtung an der Hochschule.

Was nun die Wahl der Fachrichtung an der Hochschule betrifft, die dem angehenden Ingenieur für seine Laufbahn in den mechanischen Betrieben ohne Unterschied am dienlichsten ist, so muß ich mich alles in allem für die Maschinenbauschule aussprechen.

Es ist ja außer Zweifel, daß für die bloße konstruktive Tätigkeit, zum Beispiel in einer Brückenbauanstalt, die Bauingenieurschule allein die methodisch richtige wissenschaftliche Vorbildung bietet, während der Maschinentechniker in einem solchen Bureau die Lücken in den theoretischen Kenntnissen erst durch Selbststudium ausfüllen muß. Allein der Ingenieur, der sich zu einer organisatorischen Tätigkeit berufen und geeignet fühlt, muß diese auf alle Dienstzweige des Betriebes erstrecken können und die Erzeugung, das technische Bureau und die kaufmännische und administrative Gebarung gleichzeitig in ihrem wohlverwogenen Zusammenhang zusammenfassen. Hiezu wird aber der Studierende in der Maschinenbauschule in ihrem gegenwärtigen Bestand immerhin besser, wenn auch nicht einwandfrei angeleitet als in den übrigen Fachschulen, denen dieser Zweck ferner liegt.

### IV. Werkstättenpraxis des Technikers.

Um den gedachten Zweck an der Hochschule zu fördern, wurden sowohl in Deutschland als bei uns volkswirtschaftliche Vorlesungen eingeführt, außerdem aber werden die Studierenden zum Besuch gut eingerichteter Werkstätten, deren Wahl ihnen freisteht, noch während oder am Ende der Studienzeit angehalten.

Nach meinen eigenen Wahrnehmungen, die ich auch von anderer Seite bestätigt fand, kann aber die bei uns übliche sieben- bis achtwöchige Ferial-Werkstättenpraxis, selbst wenn sie 2 bis 3 Jahre wiederholt wird, nicht in ausreichendem Maß den Nutzen bringen, der angestrebt wird.

Der Volontär soll, wozu ihm, wenn er später schon in Stellung ist, gewöhnlich die nötige Gelegenheit und Muße fehlt, durch aufmerksame Beobachtung der Fabrikeinrichtungen den Zusammenhang der Anarbeitung der Erzeugnisse und im weiteren Verfolg auch den Aufbau des Lohnwesens in der Werkstätte kennen lernen. Nun braucht es aber ziemlich geraumer Zeit, bevor er sich nur so weit orientiert hat, um zweckdienliche Aufklärungen bei den Aufsichtsorganen einzuholen, die ihm erst wieder einen weiteren Einblick in das Getriebe der Werkstätte gestatten. Wenn ich beim Ingenieur, der sich der industriellen Laufbahn widmen will, für eine einjährige, ununterbrochen in ein und demselben Werk absolvierte Werkstättenpraxis plädiere, so weiß ich, daß dieses eine weitere Lehrjahr eine harte Zumutung an den des Erwerbes harrenden jungen Mann darstellt. Aus diesem Grunde wird wohl auch der Volontär in der Regel auf die Übung der handwerksmäßigen Arbeit in der Werkstätte verzichten müssen, wenngleich ihm diese sowohl das Studium der praktischen Disziplinen an der Hoch-

schule erleichtern, wie auch später in seiner Berufstätigkeit sein Urteil in manchen Belangen günstig beeinflussen würde. Das praktische Arbeiten könnte eben nur auf Kosten der anderen, der Werkstättenpraxis gesteckten wichtigeren Ziele erfolgen.

Es drängt sich mir angesichts dieser Sachlage die Frage auf, ob für Studierende dieser Berufsrichtung nicht eine Einschränkung des Studienplanes an der Hochschule, also eine Abkürzung der Studienzeit, tunlich wäre. Ich wollte diese Erwägung hier nur prinzipiell andeuten, ohne im Detail zu untersuchen, auf welche Weise eine entsprechende Abweichung vom normalen Studienplan tunlich und durchführbar ist.

Meine Herren! Eine unter den wichtigen Voraussetzungen für die Prosperität eines Unternehmens ist bekanntlich, gut, billig und termingerecht zu erzeugen; diesem Zweck dient außer einer günstigen Materialbeschaffung eine wohlorganisierte Werkstätte mit den Verhältnissen angepaßten Betriebseinrichtungen, die auf Ersparung von Arbeitskräften Bedacht nehmen. Dies ist der Grund, warum ich unseren jungen Kollegen so eindringlich empfehle, sich mit diesem Dienstzweig vertraut zu machen. Derselbe erheischt, wie ich eingangs ausgeführt habe, gerade bei uns eine intensive Obsorge seitens des Betriebschefs, während dessen beneidenswerte reichsdeutsche Kollegen, die stets über ein tüchtiges Meister- und Arbeiterpersonal verfügen, die Werkstätte für den normalen Geschäftsgang unbesorgt dem erfahrenen Werkstättenleiter anvertrauen können.

### V. Werdegang des Ingenieurs nach dem Eintritt in die Praxis.

Wir wollen nun dem Ingenieur bei seinem Eintritt in die Praxis unsere Aufmerksamkeit zuwenden.

Je nach persönlicher Neigung und auch im Hinblick auf die sich zur gegebenen Zeit darbietende Arbeits Gelegenheit sind es zwei Richtungen, unter denen er zu Beginn seiner Laufbahn zu wählen hat, die gleich vorteilhaft sind:

1. Die Betätigung bei der Leitung einer gut geführten Werkstätte, wobei ihm seine akademische Fachbildung sehr zustatten kommen wird. Die Kenntnisse und Erfahrungen, die er hier sammelt, wird er nicht nur später im Konstruktionsbureau in rein technischer Hinsicht sehr gut verwerten, sondern sie werden auch in seiner weiteren Laufbahn sein Urteil bei Kalkulation von Gestehungskosten schärfen, sowie auch bei seiner organisatorischen Tätigkeit im Betrieb nützlich sein.

2. Die andere Richtung führt den jungen Techniker direkt ins Konstruktionsbureau. Dieses Tätigkeitsfeld wird naturgemäß den meisten der Anfänger am besten zusagen; er wird sich dort am raschesten in die praktische Tätigkeit hineinfinden, da ihm das Konstruktionsbureau in vieler Hinsicht als Fortsetzung seiner Studien an der Hochschule erscheint.

Die durch die Entwicklung der Industrie immer fühlbarer werdende Konkurrenz hat auch in den einzelnen mechanischen Betrieben eine stetig fortschreitende Vervollkommnung der Arbeitsbedingungen zur Folge gehabt. Hiezu gehört unter anderem außer einer rationellen Spezialisierung der Erzeugnisse auch die Modernisierung aller Dienstzweige der betreffenden Unternehmungen, wozu nicht zuletzt die technischen Bureaus gehören. Diese sind die geistigen Werkstätten des technischen Schaffens, wo einerseits durch die Konzeption von zweckentsprechenden Projekten und Konstruktionen, andererseits durch das Studium von Fabrikeinrichtungen, welche günstigere Betriebsverhältnisse bezwecken, das Gedeihen und die Konkurrenzfähigkeit des Unternehmens gefördert werden sollen.

Während man in der Vergangenheit tastend und probierend im Bau der Maschinen fortschritt, kann man heute mit ziemlicher Sicherheit bereits in den modernen



Konstruktionen die höchste Leistung und den besten Wirkungsgrad bei gewissenhafter Materialökonomie und daher mit geringeren Kosten als früher erreichen. Wie rückständig erscheint uns heute zum Beispiel der bei Ausführung der eisernen Tragwerke der Donaubrücke der Kaiser Ferdinands-Nordbahn anfangs der Siebzigerjahre beliebte Vorgang! Den ausführenden Firmen wurden nur sehr mangelhaft kotierte Ausführungsskizzen zur Verfügung gestellt, nach denen die Beschaffung des Walzmaterials zu erfolgen hatte. Noch während der Anarbeitung in den Werkstätten reiste der Vorstand des Brückenkonstruktionsbureaus jener Bahn wiederholt in die betreffenden Werke, um da die Materialverteilung oder einzelne Anschlüsse zu ändern, dort wieder Konstruktionsteile zu verstärken. Daß er sich hierbei oft mehr vom Gefühl als von wissenschaftlichen Erwägungen leiten ließ, ist diesem damals sehr bedeutenden Fachmann nicht zu verargen, denn der damalige Stand der Ingenieurwissenschaften bot ihm keine genügende Handhabe für ein exakteres Arbeiten. Aber welcher Materialverlust, wieviel unnütz geleistete Werkstättenarbeit war die Folge!

In der Organisation der modernen Konstruktionsbureaus ist eine sehr große Verschiedenheit wahrzunehmen. Ich möchte hier nur zwei Arten derselben behandeln. In Deutschland und anderen Industriestaaten ist bei großen Firmen, und namentlich dort, wo mehrere Betriebe in einem Unternehmen vereint sind, häufig eine sehr weitgehende Spezialisierung der Bureauarbeiten unter gleichzeitiger Beschränkung des technischen Bureaus auf die rein konstruktive Tätigkeit eingeführt. Dieses System findet da und dort auch in Österreich Nachahmung. Daß dadurch die Raschheit im Entwerfen von Projekten und die einseitige Tüchtigkeit der Leistungen eines jeden einzelnen Konstrukteurs sehr entwickelt wird, ist einleuchtend, und in einer bestimmten Richtung erwächst dadurch dem Unternehmen ein unbestreitbarer Nutzen, aber der strebsame Ingenieur würde seine Interessen schlecht wahrnehmen, wenn er in einem solchen Bureau alt werden wollte, denn er könnte nie an eine leitende Stelle gelangen. Unter diesem Regime bleibt ihm nichts anderes übrig, als sich oft zu verändern, um noch in verhältnismäßig jungen Jahren vorwärts zu kommen; und gerade das letztere wird in der Industrie sehr geschätzt.

Ich selbst bin geneigt, jener Organisation das Wort zu reden, die im technischen Bureau das Bindeglied zwischen Werkstätte und kommerziellem Bureau erblickt, da sich ein solcher Zusammenhang aus dem ganzen Geschäftsgang des Betriebes ergibt, der einheitlich behandelt werden soll.

Auch bei diesem System ist im Konstruktionsbureau die Spezialisierung nach bestimmten Kategorien von Erzeugnissen durch Einteilung der Beamten in Gruppen durchgeführt. An der Spitze jeder Gruppe steht ein in der Praxis bereits bewährter Ingenieur, dem als Hilfskräfte junge Ingenieure sowie Absolventen höherer Gewerbeschulen zur Seite stehen, welche letztere nach meinen Erfahrungen sich in diesem Wirkungskreis im allgemeinen ebenfalls sehr gut bewähren. Zur Leitung des Konstruktionsbureaus ist in größeren Betrieben gewöhnlich ein eigener Bureauleiter bestellt.

Dieser teilt den Gruppen-Ingenieuren alle vorliegenden, einschlägigen Arbeiten und Anfragen zu. Aufgabe jeder Gruppe ist nun: Bei Anfragen die Verfassung des Vorprojektes, dann die Vorkalkulation für den gefragten Gegenstand behufs Offertstellung, wozu das kommerzielle Bureau aus den Gestehungskosten früherer analoger Lieferungen Anhaltspunkte beistellt, ferner hat der Gruppen-Ingenieur, als mit den Details des Geschäftsfalles am besten vertraut, das Konzept des Referates samt Offert an die

Kundschaft zu verfassen. Nach erfolgter Bestellung des offerierten Gegenstandes hat die Gruppe die Detailpläne für die Werkstätte und die Beschaffung des Konstruktionsmaterials zu besorgen.

In Betrieben, wo große Montierungen auf der Baustelle vorkommen, fällt dem technischen Bureau auch das Studium der zweckmäßigsten Montierungsvorrichtungen und der Gerüste zu. Es empfiehlt sich, zur Leitung solcher größerer Montierungen junge Ingenieure zu delegieren; dies ist die beste Gelegenheit, sie an selbständiges Handeln unter persönlicher Verantwortung zu gewöhnen.

Schließlich obliegt dem technischen Bureau das Studium und die Detailausarbeitung aller Neubauten in der Werkstätte sowie aller zweckdienlichen Änderungen an bestehenden Einrichtungen und Arbeitsmaschinen.

## VI. Kommerzielle Tätigkeit des Ingenieurs.

Einfluß auf die kommerziellen und administrativen Agenden kann der Ingenieur naturgemäß erst als Chef eines oder mehrerer Betriebe nehmen, doch dann erscheint dies wenigstens in dem Ausmaß geboten, als solche Agenden im unmittelbaren Zusammenhang mit der laufenden Geschäftsabwicklung des Betriebes stehen, die eben auch eine einheitliche Leitung aller Dienstzweige und eine einheitliche Verantwortung erfordert. Eine sehr wichtige Ergänzung der internen Tätigkeit des Betriebschefs bildet sein persönlicher Verkehr mit der Kundschaft, der oft mehr Nutzen bringt als die schönsten Geschäftsbriefe. Dieser Verkehr erheischt außer gründlicher Geschäftskennntnis und Geschäftsroutine einen entsprechenden Grad allgemeiner Bildung und gesellschaftlichen Takt. Dieser persönliche Verkehr ist dem schriftlichen besonders bei Differenzen mit der Kundschaft, die mit Lieferungen zusammenhängen, in der Regel bei weitem vorzuziehen.

Wenn der oberste Leiter eines industriellen Unternehmens einerseits nur mit Hilfe gut arbeitender Werkstätten und technischer Bureaus billig, gut und termingerecht erzeugen kann, so muß ihm auch ein wohlorganisierter kommerzieller Dienst zur Verfügung stehen, um aus dem Verkauf der Erzeugnisse den möglichsten Gewinn zu erzielen.

Besteht nun ein solches industrielles Unternehmen aus mehreren mechanischen Betrieben, eventuell auch in Verbindung mit hüttenmännischen Betrieben, dann ist immer eine ganze Reihe von kommerziellen und administrativen Agenden, als dem ganzen Werk gemeinsam, der Zentralleitung direkt angegliedert. Dazu zählt das Verkaufsbureau, das auch für die Akquisition von Aufträgen im Einvernehmen mit den Betrieben zu sorgen hat, das Tarifbureau, die Materialbeschaffung und die administrative Abteilung, der auch unter anderem die Patentangelegenheiten und die soziale Arbeiterfürsorge zufallen. In manchen Werken ist der Zentralleitung auch die einheitliche Arbeiteraufnahmestelle direkt unterstellt. Eine solche Zentralisation der Arbeiteraufnahme empfiehlt sich einmal, um die Wiederaufnahme von mißliebigen Elementen in einem anderen Werksbetrieb zu verhindern, dann auch, um den mit der Konjunktur wechselnden Bedürfnissen der einzelnen Betriebe nach Aufnahme neuer oder Transferierung überflüssiger Arbeiter gerecht zu werden.

Ein anderer Teil des kommerziellen Dienstes soll, wie schon erwähnt, aus Zweckmäßigkeitsgründen jedem einzelnen Betrieb vorbehalten bleiben; das sind namentlich: Materialbewegung, Führung der Lohnbücher, der Bestellungsbücher, der Eingangs- und Ausgangsfakturenbücher, der Versand der fertigen Waren, dann die detaillierten Kalkulationen über die effektuierten Lieferungen und das Inventar. Außerdem fällt dieser kommerziellen Betriebsabteilung noch folgende sehr wichtige Arbeit zu, nämlich die



Statistik über das Geschäftsergebnis des betreffenden Betriebes im abgelaufenen Geschäftsjahr und in Gegenüberstellung mit den betreffenden Ergebnissen der Vorjahre. Hierzu gehört:

1. Zusammenstellung der Betriebsunkosten, das ist aller Betriebsauslagen, ausschließlich des Konstruktionsmaterials, der Arbeitslöhne und der neuangeschafften Inventargegenstände, aber einschließlich des auf den Betrieb entfallenden Teiles der Generalregie des ganzen Werkes. Aus diesen Betriebsunkosten werden für das nächste Geschäftsjahr die „Regiesätze“ ermittelt, die, in Prozenten von den produktiven Arbeitslöhnen ausgedrückt, einen Bestandteil jeder Kalkulation bilden.

2. Ausweis über das aus den Einzelkalkulationen zusammengestellte Gedarungsergebnis aller effektuierten Lieferungen, nach Kategorien der Erzeugnisse gegliedert. In denselben sind spezialisiert Materialgewicht und -wert, Arbeitslöhne samt den normierten Regiesätzen, Frachtpesen, die Erzeugungskosten, Fakturbeträge, Reingewinn; im Anschluß daran der durchschnittlich ermittelte Betriebskoeffizient.

3. Daten über die Arbeiterzahl und die Löhne, gegliedert nach Kategorien der Arbeiter, dann Angabe der durchschnittlichen Produktion in Kilogramm pro Kopf und Arbeitstag.

Diese Statistik bildet in ihrer Zusammenfassung die Betriebsbilanz, in deren Spiegel der Betriebschef in trockenen, aber doch beredten Ziffern das untrügliche Urteil über seine Verwaltung im abgelaufenen Geschäftsjahr findet.

#### VII. Schlußbemerkung.

Meine Herren! Die industrielle Laufbahn des Ingenieurs ist, wie wir sehen, in ihren Anfängen nicht gerade sehr verlockend. Kaum in einer anderen Berufsrichtung hat er, schon in Stellung, sich so unausgesetzt und vielseitig fortzubilden, immer wieder neuen Verhältnissen anzupassen und fortwährend einen harten, oft rücksichtslosen Wettbewerb zu bestehen. Dies mögen die Ursachen sein, welche manche unserer jungen Kollegen vorzeitig veranlassen, sich von diesem Beruf abzuwenden und den Staats- oder Landesdienst aufzusuchen.

Aber es bringt das Wesen der Industrie und ihr wohlverstandenes Interesse, das nicht ungestraft außeracht gelassen werden darf, mit sich, daß sie ihre nützlichen und verlässlichen Mitarbeiter bald schätzen lernt und zur Geltung kommen lassen muß.

Wenn der oberste Leiter eines industriellen Unternehmens — die nötige Stabilität der Verwaltung vorausgesetzt — dieser den Stempel seiner überragenden Individualität aufdrückt, so gehört es auch zu seinen wichtigsten, vornehmsten Pflichten, seine Mitarbeiter im Rahmen dieser Organisation nur nach Maßgabe ihrer individuellen Veranlagung wirken zu lassen, ein Grundsatz, der dem ganzen wie jedem einzelnen gleich zustatten kommt. Auf diesem Weg gelangt der in der Industrie wirkende Ingenieur vom selbständigen Wirkungskreis in weiterer Folge zur obersten Leitung eines Unternehmens, wo er nicht bloß in einer ansehnlichen Lebensstellung die materielle Entlohnung für seine verantwortungsvolle und aufreibende Tätigkeit findet, sondern wo ihm auch die erhebende Genugtuung zuteil wird, durch seine Schöpfungen technischer und volkswirtschaftlicher Natur das kulturelle und materielle Wohl der Bevölkerung, in deren Mitte er wirkt, gefördert zu haben.

## Neue Versuche Talbots mit Eisenbetonsäulen.

Besprochen von Dr. Max Ritter v. Thullie.

An der Universität von Illinois in Urbana besteht eine Materialprüfungsanstalt, in welcher Professor Talbot schon viele Versuche mit Eisenbetonsäulen und Balken ausgeführt hat. In den Septemberheften des „Engineering“ wurde eine neue Reihe der Versuche des berühmten Gelehrten v. Twelvetrees besprochen, woraus wir nähere Daten über diese Versuche vorbringen werden.

In der ersten Serie wurden reine Betonsäulen sowie Eisenbetonsäulen geprüft. In der Abb. 1 sehen wir die Anordnung und die Stärke der Armierung der quadratischen Säulen mit dem Querschnitte  $\frac{30.5}{30.5}$  und  $\frac{22.9}{22.9}$  cm. Einige Säulen sind mit Bügeln versehen, die anderen sind ohne Bügel. Das Armierungsprozent beträgt 1.2 bis 1.52. Die Säulen waren 1.83, 2.74 und 3.66 m hoch. Die Betonmischung war 1:2:4. Die Würfelstärke des Betons nach 64 Tagen war für 30.5-Würfel 147.7 kg/cm<sup>2</sup>. Die Streckgrenze des Eisens lag bei 2800, die Zugfestigkeit betrug 4162 kg/cm<sup>2</sup>.

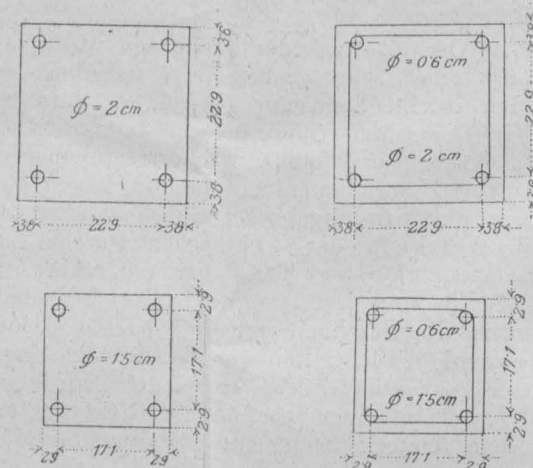


Abb. 1

Tabelle I zeigt die Resultate der Versuche. Alle Betonsäulen zerbrachen plötzlich, bisweilen mit starkem Knall, ohne vorherige Anzeichen des bevorstehenden Bruches.

Von diesen 18 Säulen sind 6 Betonsäulen.

Wir erhalten für die Säulen

Nr.	5	8	9	13	15	18
die Bruchspannung . .	121	140.9	113.5	120.1	83.6	75.6 kg/cm <sup>2</sup> .

Wir sehen, wie groß die Differenzen zwischen einzelnen Versuchen sind, und daß zur Erlangung von einigermaßen zuversichtlichen Resultaten eine größere Anzahl von Parallelversuchen auszuführen ist. Der Durchschnittswert der Bruchspannung für die Betonsäulen ergibt sich mit 109.1 kg/cm<sup>2</sup>.

Wir haben in dieser Serie noch Säulen mit 1.2% und mit 1.5% Armierung.

Nennen wir  $\sigma_0 = \frac{P}{F_b}$ ,  $\sigma_1 = \frac{P}{F_b + 15 F_e}$ , so ist für  $x = 1.2\%$

ohne Bügel		mit Bügeln	
$\sigma_0$	$\sigma_1$	$\sigma_0$	$\sigma_1$
Säule Nr. 1 . . .	111.3	92.9	Nr. 3 131
" " 7 . . .	130.1	108.4	" 11 136
Im Mittel . .	120.7	100.7	133.5 111.2

ohne Bügel		mit Bügeln	
$\sigma_0$	$\sigma_1$	$\sigma_0$	$\sigma_1$
Säule Nr. 2 . . .	110.9	92.1	Nr. 10 90
" " 6 . . .	112.5	94.7	" 12 164.1
			" 14 96.1
			" 16 113.0
			" 17 155.1
Im Mittel . .	111.7	93.4	123.7 103.1

Tabelle I.

Nr. Säule	Säulenquerschnitt	Säulenhöhe cm	Mehlänge cm	$F_b$ cm <sup>2</sup>	Bewehrung		$F_e$ cm <sup>2</sup>	Prozent-satz	Elastizitäts-koeffizient für kleine Spannungen kg/cm <sup>2</sup>	$\frac{P}{F_b}$ kg/cm <sup>2</sup>	Alter der Probe Tage	$\frac{P}{F_b + 15 F_e}$	Art der Zerstörung
					Längseisen	Bügel							
1	30.5 × 30.5	366	335.3	950.9	4 v. 2 cm Durchm.	—	12.56	1.20	180.691	111.3	71	92.9	Zertrümmerung der einen Pfeilerseite 1.2 m oberhalb des unteren Endes
2	22.9 × 22.9	366	274.3	520.00	4 „ 2 „ „	—	7.065	1.52	163.819	110.9	69	92.1	Bruch erfolgte nahe am oberen Ende
3	30.5 × 30.5	366	353.3	943.2	2 „ 2 „ „	—	12.56	1.21	164.522	131.0	71	109.2	Zertrümmert 0.3 m über dem Fuß, Längsstangen endl. ausgewichen
4	22.9 × 22.9	366	—	429.01	—	—	—	—	—	—	—	—	Zerbruch vor dem Versuch
5	30.5 × 30.5	366	288.6	944.50	—	—	—	—	221.475	121	69	—	Zerbrochen und schräg abgesichert 0.45 m unter dem Säulen-kopf
6	22.9 × 22.5	366	335.3	521.9	4 v. 1.5 cm Durchm.	—	7.065	1.52	146.947	112.5	—	94.7	Zerstört 0.5 m über dem Fuß; Längsstangen zuletzt seitlich ausgewichen
7	30.5 × 30.5	366	335.3	948.0	4 „ 2 „ „	—	12.56	1.21	180.691	130.1	65	108.5	Zertrümmert und abgesichert 1.5 m über dem Fuß
8	22.9 × 22.9	366	288.6	521	—	—	—	—	177.879	140.9	64	—	Kopfzertrümmerung
9	30.5 × 30.5	366	288.6	945.8	—	—	—	—	175.770	113.5	65	—	Kopf zertrümmert u. abgesichert
10	22.9 × 22.9	366	353.3	529.01	4 v. 1.5 cm Durchm.	von 0.6 cm Durchm.	7.065	1.50	126.550	90.00	65	74.8	Zertrümmert 0.3 m über dem Fuß, Längsstangen, zuletzt seitlich ausgewichen
11	30.5 × 30.5	366	335.3	936.8	4 „ 2 „ „	„ 0.6 „ „	12.56	1.21	170.849	136.1	65	113.2	Zerstört 0.45 m unter dem Kopf
12	22.9 × 22.9	274	241.3	533.5	4 „ 1.5 „ „	„ 0.6 „ „	7.065	1.48	175.770	164.1	66	136.9	Zertrümmert 0.3 m unter dem Kopf
13	30.5 × 30.5	366	152.4	960	—	—	—	—	166.631	120.1	61	—	Bruch erfolgte in der Mitte
14	22.9 × 22.9	366	335.3	529	4 v. 1.5 cm Durchm.	von 0.6 cm Durchm.	7.065	1.50	140.620	96.1	63	79.9	Zerstört 0.3 m unter dem Kopf
15	30.5 × 30.5	183	152.4	954.8	—	—	—	—	140.620	83.6	63	—	Bruch erfolgte in der „ Säulenmitte, Stangen wichen zuletzt seitlich aus
16	22.9 × 22.9	274	241.3	532.0	4 v. 1.5 cm Durchm.	von 0.6 cm Durchm.	7.065	1.49	133.580	113.0	59	94.2	Zerstörung trat 0.3 m unter dem Säulenkopf auf; Längseisen zuletzt seitlich ausgewichen
17	22.9 × 22.9	183	152.4	539.0	4 „ 1.5 „ „	—	7.065	1.47	133.580	155.1	67	129.7	Zerstört 0.3 m unter dem Kopf
18	22.9 × 22.9	183	152.4	539.00	—	—	—	—	104.757	75.6	65	—	Zerstört 0.3 m unter dem Kopf

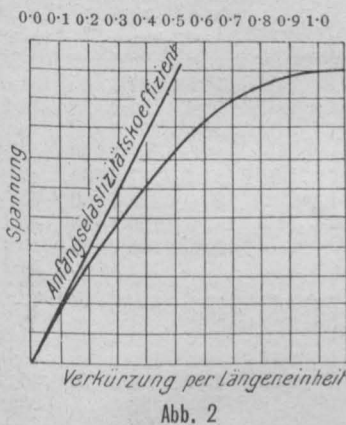


Abb. 2

Wir sehen daher, daß die Säulen mit den Bügeln im Durchschnitt eine ungefähr 10% größere Bruchspannung aufweisen als diejenigen ohne Bügel. Die Differenz zwischen einzelnen Versuchen ist aber zu groß, um daraus sichere Schlüsse ziehen zu können, zum Beispiel für  $x = 1.5$

tragen zwei Säulen mit Bügeln weniger als diejenigen ohne Bügel, drei Säulen aber bedeutend mehr. Aus diesen Versuchen kann höchstens der Schluß gezogen werden, daß die Tragfähigkeit der in derselben Weise ausgeführten Säulen in sehr weiten Grenzen schwankt, zum Beispiel bei  $x = 0$  von 75.6 bis 140.9, „  $x = 1.2$  „ 111.3 „ 130.1, „  $x = 1.5$  „ 90 „ 155.1.

Diese Schwankungen werden vielleicht durch Ungleichmäßigkeiten bei der Ausführung verursacht, welche bei Laboratoriumsversuchen nicht zu vermeiden waren, desto eher daher in der Praxis zu erwarten sind. Sie mahnen zur Annahme eines genügend großen Sicherheitskoeffizienten, also einer niedrigeren zulässigen Spannung. Nach Eisenprozenten geordnet erhalten wir:

$x = 0$	1.2		1.5	
	ohne Bügel	mit Bügeln	ohne Bügel	mit Bügeln
$\sigma_0 = 109.1$	120.7	133.5	111.7	123.7
$\sigma_1 = 109.1$	100.7	111.2	93.4	103.1.

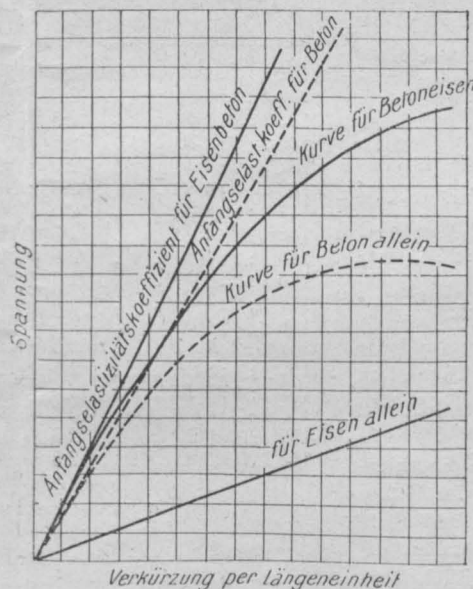


Abb. 3

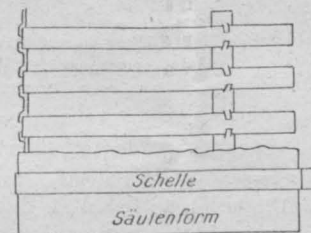


Abb. 4

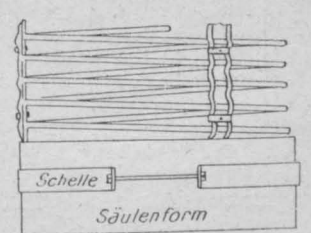


Abb. 5

Wir sehen also, daß die Formel für  $\sigma_1$  für die Säulen mit Bügeln genügend genaue Resultate liefert. Abb. 3 veranschaulicht die Längsänderung einer typischen Eisenbetonsäule, Abb. 2 die Längsänderung einer Betonsäule. Wir sehen, daß die letztere Kurve der Kurve für Beton allein der betoneisernen Säule ähnlich ist.

Die zweite Serie von Säulenversuchen betrifft die Säulen aus umschnürtem Beton, wobei nebst gewöhnlicher Spiraleumschnürung (Abb. 5) auch Flacheisenumschnürung nach Abb. 4 in Anwendung gebracht wurde.

Es wurden 43 Säulen geprüft, wovon 19 reine Betonsäulen, 12 mit Flacheisenumschnürung, 12 mit gewöhnlicher Spiraleumschnürung. Die Flacheisen, 25.4 mm breit, waren in 51 mm Entfernung angebracht.

Bei einer Säule betrug diese Entfernung 76 mm, bei zwei Säulen 102 mm. Der Draht der Spiraleumschnürung war 6.3 mm dick, die Ganghöhe betrug 25 mm. Die Dicke der Betonschale war 1.6 bis 6.3 mm. Da dieselbe wenig oder gar nicht zur Tragfähigkeit der Säule beitrug



und bei den Versuchen abbrückelte, so wurde der Durchmesser der Umschnürung als Säulendurchmesser in Rechnung gezogen. Alle Säulen waren 305 cm hoch, 30.5 cm dick, mit Ausnahme von sechs Säulen mit Flacheisenumschnürung, deren Durchmesser 15.3 cm betrug. Das Mischungsverhältnis war 1:1½:3 bis 1:4:8, am häufigsten 1:2:4. Die Würfelstärke und die Festigkeit der 20.3 cm, 40.6 cm hohen, dicken Zylinder ergaben bei dem Alter von 55 bis 338 Tagen von 55 bis 332 kg/cm². Da aber das Alter der Würfel und der Säulen nicht übereinstimmte, so konnte kein Vergleich zwischen ihnen stattfinden.

In der Tabelle II finden wir die Resultate der Versuche mit betoneisernen Säulen.

Tabelle II.

Nr. Säule	Mischungsverhältnis des Betons	$\frac{P}{F_b}$	Alter der Probe Tage	Art der Zerstörung
21	1:2:3¾	186.3	365	Schräge Bruchfuge
22	1:2:3¾	194.7	486	Allgemeine Zerstörung
101	1:2:4	81.9	58	Bildung einer schrägen Bruchfuge
102	1:2:4	140.6	69	Allgemeine Zerstörung
103	1:2:4	155.1	65	" "
104	1:2:4	111.8	64	" "
105	1:2:4	136.7	62	Bildung einer schrägen Bruchfuge
108	1:2:4	102.6	72	Allgemeine Zerstörung
109	1:2:4	127.2	64	Plötzliche Bildung einer schrägen Bruchfuge
111	1:1½:3	149.0	66	Plötzliche diagonale Scherfuge gebildet
112	1:1½:3	174.4	62	" "
116	1:3:6	67.1	61	" "
117	1:3:6	78.0	62	Langsame allgemeine Zerstörung
121	1:4:8	40.4	63	" "
122	1:4:8	40.4	63	Allgemeine Zerstörung
110	1:2:4	135.3	203	" "
128	1:2:4	129.7	194	" "
129	1:2:4	124.4	181	" "
163	1:2:4	188.6	187	Plötzliche Bildung einer schrägen Bruchfuge
164	1:2:4	151.9	187	Bildung einer schrägen Bruchfuge
168	1:2:4	124.4	201	Allgemeine Zerstörung

Für die 60 bis 70 Tage alten Säulen erhalten wir für das Mischungsverhältnis 1:2:4  $\sigma_0 = 122.3$  (7 Versuche), 1:1½:3 161.7 (2 Versuche), 1:3:6 72.5 (2 Versuche), 1:4:8 40.4 (2 Versuche).

Für die ungefähr 200 Tage alten Säulen und 1:2:4 war  $\sigma_0 = 142.4$  (6 Versuche),

für 365 bis 486 Tage alte Säulen 1:2:3¾  $\sigma_0 = 190.5$ .

Es wurde auch die Querdehnung des Betons gemessen, und die Poissonsche Konstante für Betonmischung 1:2:4 und 60 Tage alten Beton war 0.13 für kleine Belastungen, 0.25 für die großen Belastungen nahe der Bruchspannung.

Die umschnürten Säulen verhalten sich anfangs wie die längsbewehrten, erst bei der Belastung, welche der Bruchlast der Betonsäule gleich, fing die Betonschale an, Risse zu bekommen und abzufallen. Bei höherer Belastung wurden bei den Säulen plötzlich die Verkürzungen beträchtlich, und die Säulen bogen sich seitlich stark aus. Bei einigen Säulen erreichte die seitliche Ausbiegung sogar 10 bis 13 cm, obwohl die Last nur einen kleinen Teil der Bruchlast betrug.

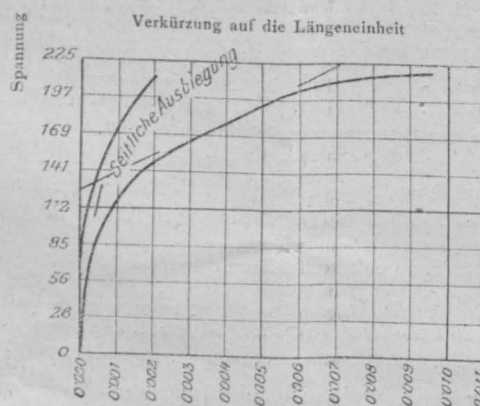


Abb. 6

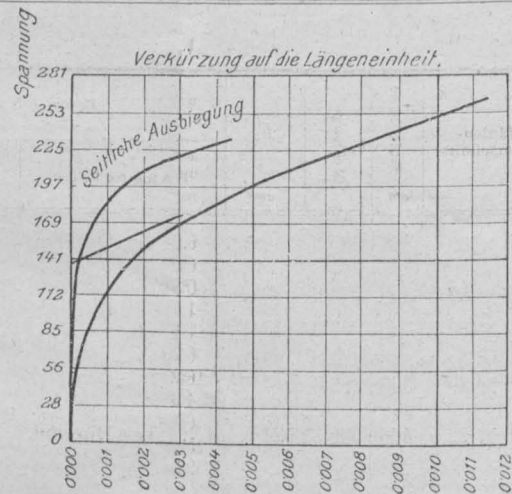


Abb. 7

Bei dem Bruche erreichte die Spannung in der Bewehrung in vielen Fällen noch nicht die Elastizitätsgrenze, was namentlich für die stark deformierten Säulen gilt.

Abb. 6 stellt die Deformation der Säule 13, einer typischen Säule mit Flacheisenumschnürung, Abb. 7 diejenige der Säule 182, einer typischen Säule mit Spiralschnürung dar.

Tabelle III.

Nr. Säule	Mischungsverhältnis des Betons	Säulen-Querschnitt	Fe-Bewehrung			Prozentsatz	Höchstspannung bezogen auf		Alter der Probe Tage	Zunahme der Festigkeit für je 10% der Bewehrung
			Abmessungen des Band-eisens in cm		Abstand der Bänder		den Beton	die Säule		
			Breite	Dicke			kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>		
131	1 : 2 : 4	30 cm Dm.	2.5	0.125	5.1	1.08	112.5	167.6	60	51.0
132	1 : 2 : 4	30 " "	2.5	0.125	5.1	1.08	98.4	151.2	57	48.5
133	1 : 2 : 4	30 " "	2.5	0.125	5.1	1.05	101.9	153.4	59	48.9
136	1 : 2 : 4	30 " "	2.5	0.201	5.1	2.08	112.5	201.1	63	42.5
137	1 : 2 : 4	30 " "	2.5	0.201	5.1	2.07	84.4	187.0	69	49.6
138	1 : 2 : 4	30 " "	2.5	0.201	5.1	2.12	123.0	218.7	60	45.0
141	1 : 2 : 4	30 " "	2.5	0.201	10.2	1.02	112.5	159.9	59	46.4
142	1 : 2 : 4	30 " "	2.5	0.201	10.2	1.02	105.6	153.7	66	46.7
143	1 : 2 : 4	30 " "	2.5	0.201	7.6	1.39	116.0	192.3	60	54.8
146	1 : 2 : 4	30 " "	2.5	0.320	5.1	3.22	87.9	210.9	60	38.3
147	1 : 2 : 4	30 " "	2.5	0.320	5.1	3.20	116.0	261.2	66	45.3
148	1 : 2 : 4	30 " "	2.5	0.320	5.1	3.20	133.6	203.2	63	21.8
151	1 : 2 : 4	23 " "	2.5	0.125	5.1	1.47	84.4	150.2	65	45.0
152	1 : 4 : 8	23 " "	2.5	0.125	5.1	1.35	45.7	94.6	70	36.2
153	1 : 4 : 8	23 " "	2.5	0.125	5.1	1.41	42.2	88.6	56	33.0
156	1 : 2 : 4	23 " "	2.5	0.201	5.1	2.73	112.5	208.8	67	35.1
157	1 : 1½ : 3	23 " "	2.5	0.201	5.1	2.94	137.1	250.4	67	38.7
158	1 : 1½ : 3	23 " "	2.5	0.201	5.1	2.80	150.8	259.1	81	38.7

Aus der Tabelle III erhalten wir für das Mischungsverhältnis 1:2:4:

für  $x = 1.05$  bis  $1.08$   $\sigma_b = 109.7$   $\sigma_0 = 157.2 \text{ kg/cm}^2$   
 „  $x = 1.39$  „  $1.47$   $\sigma_b = 100.2$   $\sigma_0 = 171.2$  „  
 „  $x = 2.07$  „  $2.12$   $\sigma_b = 106.6$   $\sigma_0 = 179.5$  „  
 „  $x = 2.73$   $\sigma_b = 112.5$   $\sigma_0 = 208.8$  „

für Beton 1:1½:3:

$x = 2.80$  bis  $2.94$   $\sigma_b = 144.0$   $\sigma_0 = 255.00$

für Beton 1:4:8:

$x = 1.35$  bis  $1.41$   $\sigma_b = 44$   $\sigma_0 = 91.6$ .

Für die spiralschnürten Säulen erhalten wir die Tabelle IV. Die Betonmischung war 1:2:4. Wir erhalten folgende Durchschnittswerte:

Für  $x = 0.82$  bis  $0.85$   $\sigma_b = 105.5$   $\sigma_0 = 161 \text{ kg/cm}^2$ ,  
 „  $x = 1.64$  „  $1.71$   $\sigma_b = 114.6$   $\sigma_0 = 220.3$  „

Ob die mit  $\sigma_b$  bezeichneten Betonspannungen gemessen oder berechnet wurden, kann aus der Quelle nicht entnommen werden. Da auch weitere Daten über Querschnittsfläche der spiralschnürten Säulen fehlen, können keine weiteren Schlüsse gezogen werden. Der Verfasser meint, daß der praktische Ingenieur die Bauwerke bis zum Bruch nicht belastet, daß für ihn daher nur die Folgen der zulässigen

Tabelle IV.

Nr. Stüle	Mischungsverhältnis des Betons	Fe		Prozentsatz	Höchstspannung bezogen auf		Alter der Probe Tage	Zunahme der Festigkeit für je 10% der Bewehrung	Bemerkung
		Durchmesser mm	Abstand der Spiralen cm		den Beton kg/cm <sup>2</sup>	die Säule kg/cm <sup>2</sup>			
171	1:2:4	3-6	2-5	0-85	112-5	176-0	56	74-5	Eisen mit hohem Kohlenstoffgehalt (Flußstahl)
172	1:2:4	3-6	2-5	0-85	119-5	176-0	63	66-8	
173	1:2:4	3-6	2-5	0-82	98-4	140-3	57*	—	
181	1:2:4	6-2	2-5	1-73	98-4	191-1	57	53-4	
182	1:2:4	6-2	2-5	1-67	133-6	267-1	60	80-1	Flußstahl
183	1:2:4	6-2	2-5	1-68	133-6	266-7	63	79-4	
176	1:2:4	3-6	2-5	0-84	94-9	146-2	60	61-2	
177	1:2:4	3-6	2-5	0-85	105-6	154-9	64	58-3	
178	1:2:4	3-6	2-5	0-84	101-9	156-1	61	64-7	
186	1:2:4	6-2	2-5	1-64	80-8	145-4	58	39-4	Flußstahl
187	1:2:4	6-2	2-5	1-71	126-5	239-3	62	66-1	

\*) Nicht zum Bruch belastet.

Belastung maßgebend sind. Von diesem Standpunkte aus ist die Umschnürung nicht besonders zu empfehlen, und zwar aus folgenden Gründen: 1. Die Längs- und Querdeformation wird bei einer der Bruchbelastung der Betonsäulen gleichen Belastung der umschnürten Säulen sehr wenig vermindert; 2. die Verkürzung und Ausbauchung der umschnürten Säulen ist eine für das Zusammenwirken der Längs- und Querbewehrung höchst ungünstige Erscheinung.

Mit dieser Auffassung Twelvertrees bin ich nicht einverstanden. Der praktische Ingenieur muß nicht nur mit der zulässigen Spannung rechnen, sondern muß eben bei der Beurteilung, welche Spannung zulässig ist, auch den Fall ins Auge fassen, daß die wirkliche Spannung aus manchen Ursachen tatsächlich größer sein kann als die berechnete, muß, wie man sich technisch ausdrückt, mit einem Sicherheitskoeffizienten rechnen. Hierbei ist natürlich in der ersten Reihe die Bruchlast maßgebend, obwohl die Elastizitätsgrenze auch in Betracht kommt.

Die Verkürzung und Ausbauchung der umschnürten Säulen bei größeren Belastungen ist wirklich ein großer Mangel, denn hiedurch kann das Bauwerk gefährdet werden, aber eben darum ist die bloße Umschnürung ohne Längsbewehrung nicht zu verwenden. Durch die Längsbewehrung wird aber die Deformation und namentlich die Ausbauchung bedeutend vermindert. Man muß eben experimentell diejenige Anordnung suchen, bei welcher zu große Deformationen und Ausbauchungen nicht vorkommen, und nicht das Kind mit dem Bade ausgießen und ein so vortreffliches Mittel zur Vergrößerung der Tragfähigkeit der Eisenbetonsäulen verwerfen.

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Eisenbahnwesen.

Bericht über den Stand der Arbeiten am Lötschberg-Tunnel (Länge 14.536 m) der Berner Alpenbahnen (Bern-Simplon) am 31. März 1910.

	Nord-seite Kandersteg	Süd-seite Goppenstein	Total beiderseitig
Länge des Sohlstollens am 28. Februar . . . m	4.148	5.115	9.263
„ „ „ 31. März . . . m	4.400	5.257	9.657
Geleistete Länge des „Sohlstollens im März . . . m	252	142	394
Arbeiterschichten außerhalb des Tunnels . . .	10.360	11.601	21.961
„ „ im Tunnel . . .	25.637	36.479	62.116
„ „ total . . .	35.997	48.080	84.077
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag außerhalb des Tunnels . . .	345	387	732
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag im Tunnel . . .	884	1.216	2.100
„ „ total . . .	1.229	1.603	2.832
Gesteinstemperatur vor Ort . . . °C	15-6	32-4	—
Erschlossene Wassermenge . . . l/Sek.	157	60	—

### Ergänzende Bemerkungen.

Nordseite. Der Sohlstollenvortrieb erfolgte im Gastergranit, der reichlich mit eingeschlossenen Biotitschieferschollen durchsetzt ist. Zahlreiche Aplitgänge durchziehen die Zone, deren Klüftung rasch

wechselt. Es wurden mit mechanischer Bohrung bei vier Meyerschen Perkussionsbohrmaschinen im Gange 252 m Sohlstollen aufgeföhren, was einen mittleren Fortschritt von 8-69 m pro Arbeitstag ergibt.

Südseite. Das im Sohlstollen erschlossene Gestein war Gastergranit, zum Teil in pegmatitisch-aplitischer Ausbildung. Das Gestein ist vollkommen richtungslos körnig. Absonderungsklüfte von ganz wechselndem Verlauf. Es wurden mit mechanischer Bohrung mit vier Ingersoll-Perkussionsbohrmaschinen im Betrieb 142 m Sohlstollen erschlossen, was einen mittleren Fortschritt von 1-73 m pro Arbeitstag ergibt.

**Untergrundbahn für den Güterverkehr in New York.** W. J. Wilgus, der vormalige Vizepräsident der New York Central-Bahn, hat unter dem Namen „Amsterdam Corporation“ eine Gesellschaft gegründet, die mit einem Kostenaufwand von za. 160 Millionen Dollars eine Untergrundbahn für den Güterverkehr in New York bauen will. Diese Bahn soll als Ringbahn ausgeführt werden und die Güterbahnhöfe sämtlicher in New York, Hoboken, Jersey City usw. einmündender Bahnen miteinander verbinden. Hiedurch sollen der Straßenlastenverkehr vermindert, die Güterbahnhöfe entlastet und der Hafenverkehr verbessert werden. Die Insel Manhattan würde von dieser Bahn im Bogen durchquert und auf der einen Seite der East River, auf der anderen Seite der Hudson im Tunnel unterfahren werden, während der Bogen der Bahntrasse in Jersey zum vollen Kreis ergänzt wird. Der jährliche Güterverkehr New Yorks übersteigt 100 Millionen t, von welchem 90% durch diese Bahn — dem neuen Güter-Subway — übernommen werden soll. Auch die gesamten Straßenabfälle, Asche usw. sollen von diesem Verkehrsmittel befördert werden. In vier Jahren soll diese Bahnlinie dem Verkehre übergeben werden. („Zeitung des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen“ 1910, Nr. 2)

**Eine turbo-elektrische Lokomotive.** Gegenwärtig baut die North British Locomotive Co. eine turbo-elektrische Lokomotive nach den Plänen von Reid & Ramsay als Schnellzuglokomotive. Bemerkenswert ist die Verwendung der Kondensation, wobei ein Teil des entstehenden ölfreien Kondensats ohne weiters zur Kesselspeisung benützt wird, während der Rest in einem besonderen Kühlturm abgekühlt wird. Die aus dem Dampf gewonnene Energie wird in Form von Gleichstrom als Antriebskraft verwendet. („Schweiz. Bauztg.“ 1910, Nr. 7)

**Die Hängebahnanlage der Chemischen Fabrik Schweizerhall bei Basel** ist eine von der Firma Adolf Bleichert & Cie. in Leipzig ausgeführte Anlage mit Elektrohängebahnwagen mit Seilwinde. Es handelt sich darum, Rohphosphat aus Eisenbahnwagen auszuladen, nach eigenen Schuppen zu befördern und dort abzuladen und aufzustapeln. Zu diesem Zwecke ist eine Laufbahn aus kräftigen I-Schienen an der Dachkonstruktion des Schuppens angeordnet. Die beiden Entladegleise im Schuppen stehen mit den Gleisen an der Beladestelle mit Hilfe einer Schiebeweiche in Verbindung. Auf der Bahn fährt ein Hängebahnwagen, welcher elektrisch betrieben und mit elektrischer Winde und automatischer Steuerung versehen ist. Mit einem kräftigen vierrädrigen Laufwerke fährt der Wagen auf der unteren Flansche des Trägers, an welcher auch der Stromleitungsdraht angebracht ist. Am Wagen sind zwei Fahr- und ein Hubmotor vorgesehen. Zum Steuern auf Heben und Senken dient ein Steuerschalter, der an der Beladestelle angebracht ist und von dem mit dem Einschaulen des Phosphats aus dem Eisenbahnwagen in die Kübel beschäftigten Arbeiter bedient werden kann. Die Kübel haben unten Laufräder und hängen drehbar in einem eisernen Gehänge, das an der Winde hängt. Die Kübel sind durch eine Stellvorrichtung in der vertikalen Lage gehalten und kippen nach Auslösung um, wobei sie sich entleeren. Die Auslösung kann an jedem Punkte der Entladegleise mit Hilfe eines fahrbaren Anschlages erfolgen. („Schweiz. Bauzeitg.“ 1910, Nr. 7)

**Neue Schnellzuglokomotiven der Paris-Orléans-Bahn.** Nach dem deutschen Beispiele hat die Paris-Orléans-Bahn nunmehr auch 150 neue Schnellzuglokomotiven nach der A<sup>3</sup>/<sub>5</sub>-Type mit hinterer Laufachse gebaut. Die Maschinen haben Schmidtschen Überhitzer, 4-27 m<sup>2</sup> Rostfläche, 211-7 m<sup>2</sup> Kesselheizfläche, 1-85 m Triebdurdurchmesser und 53 t Adhäsionsgewicht. („Schweiz. Bauzeitg.“ 1910, Nr. 8)

**Maschine zum Legen von Eisenbahngleisen.** Einige amerikanische Eisenbahnen, und zwar die Great Northern, die Northern Pacific, die Canadian Pacific und die Union Pacific-Bahn haben schon seit einiger Zeit eine Maschine in Verwendung, welche fast ganz automatisch die Arbeit des Gleisverlegens besorgt. Die Gleislegemaschine bewegt sich mit 3-6 bis 9 m Geschwindigkeit vorwärts und ruht auf sechs Achsen, welche von einer stehenden Dampfmaschine angetrieben werden; letztere ist samt dem dazugehörigen Kessel auf diesen sechs Achsen angeordnet. Die Gleislegemaschine dient gleichzeitig als Lokomotive für die mit Schienen und Schwellen beladenen Wagen. Hinter dieser Maschine ist ein Wagen mit Kohlen- und Wassertanks — der Tender — angeordnet. Sowohl der Kessel als auch die Kohlen- und Wassertanks ruhen auf erhöhten Plattformen, unter welchen die zu verlegenden Schienen und Schwellen zur Maschine hinbefördert werden. Schienen und Schwellen werden auf gewöhnlichen Plattformwagen befördert, jedoch sind die Schwellen auf dem als Tender dienenden Wagen verladen, während die mit Schienen beladenen Wagen erst am Schlusse angeordnet sind. Diese Züge besitzen za. 30 Wagen, die bis zu ihrer vollen



Tragfähigkeit beladen sind. Die Schwellen liegen auf einem Unterbau aus Längs- und Querschwellen, damit die Schienen darunter durch gezogen werden können. Die Wagen sind sämtlich mit je zwei Rollen von 2,1 m Mittenabstand — als Führung für die Schienen — ausgerüstet. Mittels eines Flaschenzuges, der fahrbar auf einem Rahmen angeordnet ist, werden die Schienen auf die Rollen gehoben. Durch die Schraubenlöcher werden Bolzen gesteckt und hiedurch die einzelnen Schienen miteinander zu einem ununterbrochenen Schienenstrang verbunden. Auf jeder Seite des Zuges entsteht solch ein Schienenstrang, welcher sich bis zur Gleislegemaschine erstreckt. Hier wird der Schienenstrang von einem Paar Druckwalzen gepackt und nach vorne gezogen, während auf den letzten Wagen immer neue Schienen angehängt werden. Gleichzeitig werden von Arbeitern, die auf den Schwellenwagen postiert sind, so viele Schwellen auf die Schienenstränge gelegt, als zur Verlegung später nötig sind. Schienen und Schwellen werden von zwei selbsttätigen Kettenförderern über den 20,4 m langen Ausleger befördert und einzeln in dem erforderlichen Abstand auf dem Bahndamm verlegt; zwei Arbeiter besorgen das Ausrichten derselben. Nach dem Durchgang durch die genannten Druckwalzen werden die Schienen von den nachfolgenden Strängen wieder gelöst und über eigene Rollen — die an der Unterseite des Auslegers montiert sind — gezogen, so lange, bis deren hinteres Ende ca. 6 m von der vordersten Wagenachse absteht. Sodann packen eigene Zangen die Schienen und verlegen sie auf die schon vorher auf den Damm gelagerten Schwellen. Der vorderste Teil des Auslegers kann um eine vertikale Achse gedreht werden, um auch in Bahnkrümmungen die Gleise verlegen zu können. Mit der besprochenen Gleisverlegemaschine können in 10 Stunden 3 bis 6 km Gleis verlegt werden, wobei 36 Mann und 3 Partieführer nötig sind. („Z. d. V. D. Ing.“ 1910, Nr. 7)

Kühnelt

### Kraftwerke.

**Die Elektrizität-Erzeugungsanlagen in Bayern.** Das Statistische Landesamt hat im Auftrage des königl. Staatsministeriums des Innern kürzlich eine Erhebung über die in Bayern bestehenden Elektrizität-Erzeugungsanlagen durchgeführt. Bei der außerordentlichen Bedeutung der Elektrizität für das heutige Wirtschaftsleben sollen bereits jetzt die vorläufigen Ergebnisse der Ermittlungen bekannt gegeben werden. Im ganzen wurden 2386 im Betrieb befindliche Elektrizität-Erzeugungsanlagen für Bayern festgestellt, wobei auch diejenigen Betriebe inbegriffen sind, die nur für eigenen Bedarf elektrischen Strom erzeugen. Die Zahl der Anlagen dürfte sich nach Abschluß der endgültigen Erhebungen auf etwa 2500 erhöhen. Die Mehrzahl der Anlagen (1620 oder 67,9%) steht im Eigentum von Privaten. Dann folgen der Zahl nach die Aktiengesellschaften einschließlich der offenen Handelsgesellschaften (374 oder 15,7% Anlagen). Der Rest entfällt auf Betriebe des Staates, von Gemeinden und von Genossenschaften.

Auf die einzelnen Regierungsbezirke verteilen sich die Elektrizität-Erzeugungsanlagen nach dem Eigentümer wie folgt:

Regierungsbezirke	Staat und Gemeinde	Aktiengesell- schaften und offene Handels- gesellschaften	Gesellschaften m. b. H.	Genossen- schaften	Private	Zusammen
	Zahl der Anlagen					
Oberbayern . . . . .	36	67	37	6	320	466
Niederbayern . . . . .	14	17	10	2	143	186
Pfalz . . . . .	19	72	25	—	119	235
Oberpfalz . . . . .	14	25	11	1	190	241
Oberfranken . . . . .	16	63	28	2	262	371
Mittelfranken . . . . .	25	59	65	9	308	466
Unterfranken . . . . .	21	16	16	—	105	158
Schwaben . . . . .	14	55	18	3	173	263
Königreich . . . . .	159	374	210	23	1620	2386

Regierungsbezirke	Wasser	Dampf	Explosions- motor	Wasser und Dampf	Wasser und Explosions- motor	Dampf- und Explosions- motor	Wasser- und Explosions- motor	Zusammen	Gesamtleistung der strom- erzeugenden Maschinen
	K i l o w a t t								
Oberbayern . . . . .	6.906,2	13.543,9	906,0	28.459,6	1.196,3	436,0	15.929,2	67.377,2	48.383,7
Niederbayern . . . . .	4.896,6	2.375,0	1.139,6	3.123,3	281,8	54,9	67,6	11.938,8	8.703,0
Pfalz . . . . .	1.772,9	40.300,8	1.178,7	4.103,6	170,3	1.376,1	132,6	49.034,9	34.035,8
Oberpfalz . . . . .	1.035,4	10.667,8	544,9	1.568,0	273,4	2.825,0	47,9	16.962,5	12.404,3
Oberfranken . . . . .	2.208,4	19.387,1	652,7	4.904,4	573,0	163,6	1.391,6	29.280,8	14.576,3
Mittelfranken . . . . .	730,2	23.687,3	4.288,2	1.256,5	601,2	2.793,1	109,1	33.465,6	23.912,9
Unterfranken . . . . .	302,5	11.318,4	969,6	2.177,3	235,8	980,6	69,1	16.053,3	10.628,7
Schwaben . . . . .	3.796,7	7.255,5	923,2	35.131,4	1.126,1	1.261,9	1.863,8	51.358,6	37.769,0
Königreich . . . . .	21.648,8	128.535,9	10.602,9	80.724,1	4.457,9	9.891,2	19.610,9	275.471,7	190.413,7

Als Kraftquellen kommen Wasser, Dampf und Explosionsmotoren teils einzeln, teils kombiniert in Betracht. Im ganzen repräsentieren diese Kraftquellen einschließlich der Reservemotoren eine Kraftleistung von 275.872 KW. Von diesen werden stromerzeugende Maschinen mit einer Gesamtleistung von 190.414 KW in Bewegung gesetzt. Die hauptsächlichste Kraftquelle ist der Dampf. Fast die Hälfte der gesamten Kraft (128.536 KW oder 46,7%) wird von Dampfmaschinen ohne sonstige Reservekraft geliefert. Durch alleinige Verwendung von Wasserkraft wird nicht einmal ein Zehntel (21.649 KW oder 7,9%) der Gesamtleistung hervorgebracht. Wasser und Dampf, wobei der Dampf in der Regel wohl als Reservekraft dient, sind mit drei Zehntel (80.724 KW oder 29,3%) beteiligt. Die Kraftleistung der allein verwendeten Explosionsmotoren (Gas-, Benzin, Spiritus, Petroleum, Dieselmotoren) ist verhältnismäßig gering (10.603 KW oder 3,9%).

In der Pfalz, in Franken und in der Oberpfalz überwiegt die Dampfkraft in hohem Maße. In Oberbayern und Niederbayern werden verhältnismäßig die meisten Wasserkraften — sei es allein, sei es zusammen mit Dampf — zur Stromerzeugung verwendet. Im einzelnen geben die Ziffern in untenstehender Tabelle hierüber Aufschluß.

Der Gesamtanschluß der Elektrizität-Erzeugungsanlagen umfaßte im Jahre 1909 260.371 KW. Hievon dient mehr als die Hälfte (139.750,7 KW oder 53,7%) zum Antrieb von Maschinen, zwei Fünftel (106.072,5 KW oder 40,7%) zur Lichtversorgung, der Rest zu sonstigen Zwecken (Koch-, Heizapparate, Lichtbäder, elektromedizinische Apparate, Schmelzöfen usw.).

Das Gesamtanlagekapital, das in den Elektrizität-Erzeugungsanlagen investiert ist, darf nach den vorliegenden Angaben auf rund M 230.000.000 geschätzt werden.

### Fachgruppenberichte.

#### Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Bericht über die Versammlung vom 9. März 1910.

Der Obmann eröffnet die Versammlung und begrüßt die erschienenen Mitglieder und Gäste, insbesondere Se. Exzellenz Dr. Franz Klein sowie die Vertreter der Zentralstelle für Wohnungsreform und der Österreichischen Gesellschaft für Gesundheitspflege. Hierauf wird zur Neuwahl von vier Fachgruppenfunktionären geschritten. Über Verlangen erfolgt dieselbe durch Zuzuf. Gewählt erscheinen Baurat Beranek als Obmannstellvertreter, Ober-Ingenieur Jaksch, Bau-Inspektor Stolz und Direktor Zelle als Ausschußmitglieder.

Der Vorsitzende spricht sodann den abtretenden Funktionären Obmannstellvertreter Baurat Swetz, Schriftführer Baurat Nowotny sowie auch den Ausschußmitgliedern Ing. Genz und Bau-Inspektor Bodenseher den Dank für ihre Mühewaltung und die ihm erwiesene Unterstützung in der Leitung der Fachgruppe aus. Hierauf begrüßt er Prof. Architekt Leopold Simony als Vortragenden und gibt der Befriedigung Ausdruck, von ihm über jene Schöpfungen auf dem Gebiete der Wohnungsfürsorge informiert zu werden, welche — nach den Intentionen des ersten gemeinnützigen Komitees zur Erbauung von Arbeiterhäusern — sowohl in ihrer Gesamtdisposition als auch in allen Details von ihm projektiert und ausgeführt worden sind. Deshalb sei es auch in diesem Falle für die Fachgruppe besonders interessant, zu erfahren, wie dabei der qualitativen Wohnungsnot: dem schlechten Verhältnis zwischen Licht und Luft einerseits und der Belegung und den Mietpreisen andererseits, begegnet worden ist. Der Obmann ladet nunmehr Prof. Simony ein, den angekündigten Vortrag über: „Die Gründungen des ersten gemeinnützigen Komitees zur Erbauung von Arbeiterhäusern“ zu halten. (Der Vortrag wird vollinhaltlich in der „Zeitschrift“ erscheinen und unterbleibt daher eine auszugsweise Wiedergabe an dieser Stelle.)

Abschließend an seine Ausführungen über das eigentliche Vortragsthema berichtet Prof. Simony auch über die von ihm in seinem Atelier durchgeführten Messungen über die Abnahme der Zimmertemperaturen und des Kohlensäuregehaltes bei seitlicher Lüftung und bei Quer-

durchlüftung der Räume und gelangt unter Vorführung diesbezüglicher graphischer Darstellungen zu dem Schlusse, daß auch bei seitlicher Lüftung die Abnahme des Kohlendioxidgehaltes bis zur zulässigen Grenze stattfinden kann; nur sei die Zeit, in der dies erreicht wird, in beiden Fällen eine verschiedene. In jenen Fällen, zum Beispiel in Schulen, wenn die Durchlüftung in einer ganz kurzen Zeit bewirkt werden muß, sei die Querdurchlüftung eine Notwendigkeit, dagegen käme ihr für Wohnungen nicht jene Bedeutung zu, die ihr gewöhnlich zugesprochen wird, wenn nicht die Anordnung eines fensterlosen Vorraumes (Korridors für den Zugang zu den einzelnen Wohnräumen) hierzu zwingt. Gegen die Anordnung solcher Vorräume spreche auch die mangelhafte Belichtung derselben. Im weiteren erörtert der Vortragende den Einfluß der Mauerstärken auf die Ausnutzbarkeit der verbauten Fläche in bezug auf die erzielbaren Wohnflächen. Er weist nach, daß in der Brigittenauer Kolonie auf je 100 m<sup>2</sup> verbauter Fläche im Geschoße 22,5%, in Stadlau 21,6%, in Wr.-Neustadt 20,0% auf Mauerflächen entfallen und vergleicht damit die den Verbauplänen der Arbeiterkolonie in München-Sendling mit 20,5% und des „Bau- und Sparvereines“ in Charlottenburg mit 19,5% entnommenen Koeffizienten. Bei Bestimmung der geringsten zulässigen Mauerstärke sei nicht nur die Rücksicht auf die notwendige Stabilität und Dauerhaftigkeit der Gebäude, sondern auch die Wärmewirtschaft im Auge zu behalten. Können für den ersten Gesichtspunkt allgemein gültige Regeln aufgestellt werden, so lasse sich der Grenzwert unter Berücksichtigung einer rationellen Wärmeökonomie wegen seiner Abhängigkeit von lediglich klimatischen Verhältnissen nur mit lokaler Gültigkeit festsetzen, worüber aber bis jetzt weder ausreichende Versuche noch genügende Erfahrungen vorliegen. Dieser Mangel erwecke im Hinblick auf die in jüngster Zeit wahrnehmbaren Bestrebungen, die Mauerwerkskörper zwecks Verbilligung der Baukosten auf ein Minimum zu reduzieren, die Befürchtung, eine Ermäßigung unserer Wohnungsmieten nur auf Kosten einer zweckentsprechenden Wärmewirtschaft zu erreichen. Die Überzeugung von der für das Wirtschaftsleben breiter Bevölkerungsschichten wichtigen Erfassung dieser Zusammenhänge führt den Vortragenden zu der Aufforderung an die Fachgruppe, durch geeignete Untersuchungen jene Grenzwerte für die raumumschließenden Konstruktionen unserer Wohngebäude festzusetzen, bei welchen ohne Schädigung ihrer Stabilität und Bestanddauer einer rationellen Wärmeökonomie Rechnung getragen würde.

In der an den Vortrag sich anschließenden Debatte bemerkt Hofrat Maresch, daß die Meinung ziemlich stark verbreitet sei, bei querdurchlüfteten Wohnungen wäre Ungeziefer weit seltener anzutreffen, und stellt an den Vortragenden die Anfrage, ob ihm in dieser Hinsicht etwas bekannt sei.

Prof. Simony erwidert, daß schon Pettenkofer als eine der Ursachen der Luftverunreinigung die Unreinlichkeit hingestellt und bemerkt habe, daß diesem Übelstande durch eine gute Lüftung nicht abgeholfen werden könne. Das Vorkommen von Ungeziefer sei aber immer eine Folge der Unreinlichkeit.

Architekt Sitte konstatiert, daß er in seinem Vortrage über die Durchlüftbarkeit der Wohnungen die Querdurchlüftung nicht als unbedingte Forderung hingestellt, wohl aber ausdrücklich auf die unangenehme Begleiterscheinung bei Anordnung nicht querdurchlüftbarer Wohnungen hingewiesen habe, daß in einem solchen Falle die Fenster immer nur nach einer Himmelsrichtung orientiert sein können.

Baurat Beraneck glaubt, daß einer weitgehenden Ersparung an Mauerwerk durch die Bauordnung eine Grenze gezogen sei und gibt weiters der Meinung Ausdruck, daß bei der Durchlüftung von Wohnungen auch die Außentemperatur eine wesentliche Rolle spiele. In der warmen Jahreszeit sei insbesondere die einseitige Lüftung sehr erschwert, was gerade bei Wohnungen von Arbeiterfamilien, die den Sommer in der Stadt zubringen müssen, wichtig sei.

Prof. Simony entgegnet, daß seiner Meinung nach bei den Mittelmauern viel zu ersparen sei und daß im übrigen auch eine Bauordnung eine Änderung erfahren könne. In der warmen Jahreszeit spiele die Verschlechterung der Raumluft keine so große Rolle, da sich die Bewohner in der Regel zumeist im Freien aufhalten.

Hierauf wird die Debatte geschlossen und der Vorsitzende erklärt, die von Prof. Simony gegebenen Anregungen zum Gegenstande des Studiums der Fachgruppe zu machen. Er dankt sodann dem Vortragenden für seine interessanten Ausführungen, beglückwünscht das erste gemeinsame Komitee, bzw. die erste gemeinnützige Gesellschaft zur Erbauung von Arbeiterwohnhäusern zu den unter schwierigen Verhältnissen bisher erzielten Erfolgen und den mit diesen Häusern erzielten Fortschritt in gesundheitlicher, sittlicher und ethisch-kultureller Beziehung und gratuliert Herrn Prof. Simony, daß es ihm gelungen ist, bei den vorgeführten Beispielen Zweckmäßigkeit mit Ökonomie in Einklang zu bringen und so wesentlich zu dem genannten Erfolge beizutragen.

Schluß der Sitzung 8 Uhr 40 Min. abends.

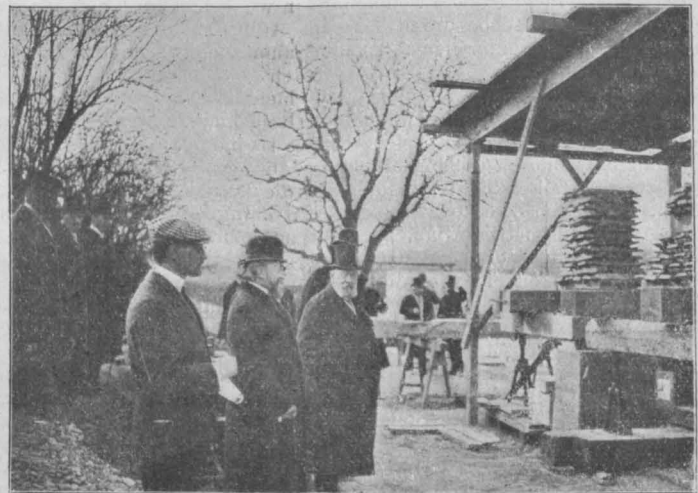
Der Obmann:  
Ad. Stradal

Der Schriftführer:  
L. Nowotny

## Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

### Bericht über die Exkursion zur Besichtigung der Arbeiten des Eisenbetonausschusses am 16. März 1910.

Wie bekannt, ist es dem Österr. Ing.- u. Arch.-Vereine durch die Unterstützung aller maßgebenden Kreise gelungen, die Mittel zur Herstellung eines Versuchsplatzes für Eisenbeton aufzubringen. Zu diesem Zwecke wurde in Heiligenstadt (Muthgasse 46) ein Grundstück gemietet, umplankt und ein Fachwerksbau hergestellt. Der Platz dient einerseits zur Herstellung der nötigen Versuchskörper und andererseits zur Abführung jener Versuche, die am Laboratorium nicht vorgenommen werden können.



Durch etwa drei Wochen waren tagtäglich sieben Ingenieure, welche aus den verschiedenen technischen Ämtern, Ministerien und Bauunternehmungen entnommen wurden, damit beschäftigt eine Reihe von Balkenversuchen zur Bestimmung der Einspannung durchzuführen. Die Versuche stehen unter der Oberleitung des Obmannes der Fachgruppe Ober-Baurat Dr. v. Emperger.



Am Tage der Exkursion wurde ein Konsolbalken erprobt. Derselbe hatte eine Stützweite von 4 m und je eine Konsole von 1 m Länge. Die Belastung, welche durch 50 kg schwere Bleiflossen vorgenommen wird, ist über den Träger gleichförmig verteilt, bei den Konsolen aber als Einzellast angebracht. Der Träger wurde bis zum Bruch belastet unter Beobachtung der Erscheinungen seiner Durchbiegung, Dehnung (Zusammendrückung), Verdrehungswinkel, Rißbildung und -erweiterung. Durch die Belastung der Konsolen wurde die Bruchlast des freiaufliegenden Balkens von 4000 kg auf 12.000 kg erhöht. Es ist nicht uninteressant, an dieser Stelle zu erwähnen, daß lange, nachdem die Eisenbetonbauweise allgemein eingeführt war, man in manchen Ämtern die Anordnung balkonartig ausragender Konsolen als „zu gefährlich“ verboten hatte.

Es hatte sich eine große Zahl von interessierten Personen eingefunden. Wir erwähnen den Präsidenten des Versuchsamtes Exzellenz Sektionschef Dr. Exner, FML Edler v. Ceipek, die Sektionschefs Dr. Berger und Dr. Müller und eine Reihe anderer hoher Funktionäre, ferner haben sich auch die Herren vom Klub der Stadtbauamts-Ingenieure



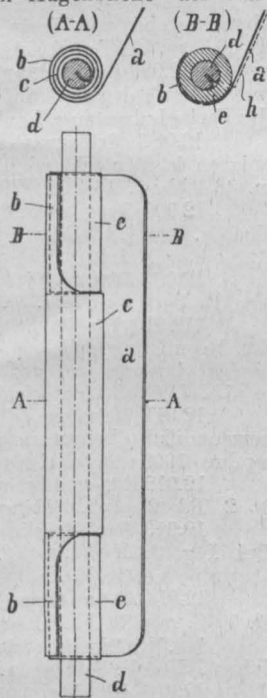


#### 46.—38708 Regelbare Vorrichtung zur Erleichterung der Zündung an Explosionskraftmaschinen bei stark verlangsamtem Gange. Stabilimento Tecnico-Triestino, Triest.

In eine mit dem Zylinderraum der Maschine in Verbindung stehenden, kleineren Durchmesser als der Maschinenzylinder besitzenden Hilfszylinder  $d$ , in den der Brennstoff eingeführt wird, wogegen die Luft in den Maschinenzylinder eingeleitet wird, sind zwei Hilfskolben  $b, i$ , von denen der eine  $b$  ein Stück mit dem Hauptkolben  $a$  bildet, in entgegengesetztem Sinne zueinander verschiebbar angeordnet; der Hilfszylinder ist mit dem Maschinenzylinder durch einen engen Kanal  $m$  dauernd verbunden, so daß zufolge der raschen Gegeneinanderbewegung der beiden Hilfskolben in dem Hilfszylinder eine rasche, hohe Verdichtung und somit Selbstentzündung des vorteilhaft vom Beginn der Ansaugperiode bis zum Augenblicke des Eintrittes des Hilfskolbens  $b$  in den Hilfszylinder eingeführten Brennstoffes hervorgerufen und sofort nach Entflammen des Gemenges im Hilfszylinder die Zündung durch den Kanal  $m$  in den Maschinenzylinder übermittel wird, wobei der Verlust an Verdichtung zufolge des Verbindungskanals infolge der Geschwindigkeit, mit der die beiden Hilfskolben sich einander nähern, unberücksichtigt bleiben kann.



47.—38702 Klappenventil. Max Friedrich Gutermuth, Darmstadt. Die an die ebene Verschlussplatte sich anschließenden federnden Windungen  $c$  sind mit Ausnahme der ersten an beiden Seiten schmaler als die Sitzplatte  $a$  ausgeführt; in den hierdurch entstehenden freien Räumen sind Führungsringe  $e$  auf der Spindel  $d$  befestigt, die von der ersten Windung noch ganz oder teilweise umgeben werden, zum Zwecke, bei der Öffnungsbewegung einerseits Schwingungen und Vibrationen zu vermeiden, andererseits den Feder- und Durchgangswiderstand zu verringern.



### Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

12.900 **Prinzipien der Chemie.** Eine Einleitung in alle chemischen Lehrbücher. Von Wilhelm Ostwald. 531 Seiten (20 × 13 cm). Leipzig 1907, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. (Preis M 8).

„Das vorliegende Buch verfolgt das Ziel, die tatsächlichen Grundlagen der chemischen Wissenschaft so frei wie möglich von nicht zur Sache gehörigen Zutaten in ihrer Bedeutung und ihrem Zusammenhange darzustellen.“ Mit diesen Worten charakterisiert Ostwald in der Vorrede zu seinem Buche den Grundgedanken, der bei der Abfassung desselben maßgebend war. Schon in den „Grundlinien der Chemie“ hat Ostwald die Ansicht ausgesprochen, daß es möglich sei, eine Chemie ohne Bezugnahme auf die Eigenschaften individueller Stoffe in Gestalt eines wissenschaftlichen Systems auszuarbeiten, und dieser Gedanke ist in den „Prinzipien der Chemie“ zur Durchführung gelangt. Der Inhalt gliedert sich in folgende Kapitel: 1. Körper, Stoffe und Eigenschaften, 2. die Formarten, 3. Gemenge, Lösungen und reine Stoffe, 4. Umwandlung der Formarten und Gleichgewichte, 5. Lösungen, 6. Elemente und Verbindungen, 7. das Gesetz der Verbindungsgewichte, 8. die kolligativen Eigenschaften, 9. Reaktionsgeschwindigkeit und Gleichgewicht, 10. Isomerie, 11. die Ionen. Bei den Darlegungen wird die Bekanntheit mit den wichtigsten und charakteristischen Stoffen vorausgesetzt und auf Grund eines solchen Anschauungsmateriales versucht, die großen Zusammenhänge, durch welche diese Einzelheiten zu einer Einheit verbunden sind, befreit von allem Zufälligen, in einfachen großen Linien zu überblicken. Wie alle Ostwaldschen Bücher entbehrt auch dieses nicht einer gewissen Originalität, es bietet eine Fülle von Anregungen und enthält wertvolle Winke für den Lehrer, die es ihm erleichtern, den richtigen Weg zu finden, wenn es sich darum handelt, Studierende in die Anfangsgründe der Chemie einzuführen. R. P.

3460 **Hinter Pflug und Schraubstock.** Skizzen aus dem Tagebuch eines Ingenieurs von Max Eyth. (Erster Band von Max Eyth's „Gesammelte Schriften“ mit einem Bildnis des Verfassers und einem Geleitwort von Konrad Gans Edlem Herrn zu Putlitz). Stuttgart und

Leipzig, Deutsche Verlagsanstalt (Preis in sechs Bänden geh. M 30, geb. M 36).

Man kann sie immer wieder lesen, die Schriften Max Eyth's, und wird sich stets von neuem erfreuen an den stimmungsvollen Landschaftsschilderungen, den interessanten Begebenheiten und dem sonnigen Humor, der sie kennzeichnet. Sie sollten an Stelle der vielen abenteuerlichen Reise- und Jagderzählungen der reiferen Jugend gegeben werden; sie sind ebenso fesselnd, aber überdies wahr und bildend, weil sie von einem wahren Mann mit vornehmer Gesinnung herrühren. Aber auch Erwachsene werden Erholung und Genuß, hin und wieder sogar Belehrung aus ihnen schöpfen können. Einer besonderen Empfehlung bedarf es nicht; sie sind Unterhaltungsbücher der besten Art, neben deren literarischem Wert der technische kaum in Betracht kommt. J. M.

12.760 **Aufgaben aus der höheren Mathematik und Mechanik samt Auflösungen.** Verfaßt als Studienbehelf für die Aufnahmeprüfung in die höheren technischen Militärfachkurse vom k. u. k. Hauptmann des Generalstabes Alois Prochaska Edlen v. Mühlkamp f. III. Auflage (autographiert). 2 Hefte, zusammen 124 Seiten (35 × 22 cm). Mit zahlreichen Abbildungen. Wien 1909, Seidel & Sohn.

Der erste Teil enthält 166 Aufgaben aus der Mathematik und 134 Aufgaben aus der Mechanik; der zweite Teil enthält die Auflösungen der Aufgaben. Die Aufgaben aus der Mathematik umfassen: a) Höhere Gleichungen, b) analytische Geometrie der Ebene, c) Konstruktionsprobleme der Parabel, d) Diskussion von Gleichungen, e) Differentialrechnung, f) Reihen, g) Maxima und Minima, h) „Unbestimmte“ Ausdrücke, i) Integralrechnung, k) Anwendung der Infinitesimalrechnung auf die analytische Geometrie. Die Aufgaben aus der Mechanik umfassen: a) Gleichgewichtszustände, b) Schwerpunktsbestimmungen, c) Reibung, d) einfache Maschinen, e) Festigkeit, f) Dynamik fester Körper, g) Stoß, h) Trägheitsmomente und im Anhang: Hydromechanik. Es steht wohl fest, daß jedes Wissen und Können geübt werden muß, wenn es bleibend nützlich sein soll, denn nur „Übung macht den Meister“. Daher sind Sammlungen von Aufgaben, die den zu beherrschenden Stoff umfassen, stets zu begrüßen und deren Lösung zu empfehlen. Oft erfordern sie aber einen tiefer eingreifenden Mutterwitz und lassen den Lernenden unbefriedigt, wenn die Lösung nicht gelingt. Deshalb sind beigegebene instructive, den kürzesten Weg einschlagende Lösungen nicht nur erwünscht, sondern auch von schätzbarem didaktischen Nutzen. Die vorliegenden Foliohefte sind unter die nützlichsten einschlägigen Sammlungen zu zählen, weil sie einerseits den für Aufnahmeprüfungen in die höheren Militäranstalten bestimmten Stoff mit einer wohlthuenden, abgewogenen Gebundenheit begrenzen, so daß der Lernende bei gewissenhaftem Durchstudieren der Aufgaben des günstigen Erfolges sicher sein kann, und weil sie andererseits dem Weiterstrebenden ein festes Fundament bieten für seine höhere Heranbildung in den betreffenden Disziplinen. Der Verfasser hat sich besondere Verdienste um seine jüngeren die Militärlaufbahn einschlagenden Kollegen erworben, und wurde seine Arbeit in Anbetracht der Gründlichkeit und organisatorischen Zweckmäßigkeit auch als Studienbehelf höhererorts genehmigt. Aber nicht nur der angehende Militär-, auch der Zivilhochschüler findet in den mit einem praktischen Absehen methodisch zusammengestellten Aufgaben einen systematischen Leitfaden zum richtigen Erfassen und bleibenden Behalten des Gegenstandes. Die Lösungen dürfen allerdings nicht bloß gelesen, sondern auch durchdacht werden. Auch die äußere Ausstattung verrät viel Mühe und Sorgfalt. Das Erscheinen in dritter Auflage bestätigt die Brauchbarkeit des jedenfalls gesuchten Werkes. Pf

12.814 **Die Berechnung der Luftpumpen für Oberflächenkondensationen** unter besonderer Berücksichtigung der Turbinenkondensationen. Von Dr. Ingenieur Karl Schmidt. 148 Seiten (25 × 17 cm). Mit 68 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1909, Julius Springer.

Der Verfasser verweist zunächst auf den Umstand, daß auf die Berechnung und Konstruktion der Luftpumpen von Kolbendampfmaschinen, die mit eigener Einspritz- oder Oberflächenkondensation arbeiten, früher im allgemeinen weniger Wert gelegt wurde, da zur Erzielung des günstigsten Dampfverbrauches eine mäßige Luftleere, somit Pumpen einfachster Konstruktion genügt. Erst die Vorteile, welche ein hohes Vakuum für den Dampfturbinenbetrieb bieten, gaben Veranlassung, der Berechnung und dem Bau der Kondensation größere Aufmerksamkeit zu schenken. Die gebräuchlichen Luftpumpensysteme erwiesen sich als sehr verbesserungsbedürftig, und wurde seitdem eine Reihe neuer Modelle in Betrieb gesetzt. Doch fehlte bisher eine theoretische Bearbeitung derselben, und bezweckt daher die vorliegende Abhandlung, diese Lücke soweit auszufüllen, als es sich insbesondere um Luftpumpen für Oberflächenkondensation handelt. Wohl hat die trockene Schieberluftpumpe mit Druckausgleich, die in dieser Arbeit noch recht ausführlich behandelt wird, viel von ihrer einstigen Bedeutung verloren, doch bewährt sich diese Pumpe noch heute, wo es sich, wie in der chemischen Großindustrie, darum handelt, Gase von niedriger Spannung ohne Wasserdampfgehalt anzusaugen und auf atmosphärischen Druck zu verdichten, auf das Beste. Neben der trockenen und nassen Luftpumpe hat in den letzten Jahren insbesondere für Turbinenkondensation die rotierende Luftpumpe schnell eine große Bedeutung gewonnen. Soweit die bisher vorliegenden Unterlagen ausreichen, ist auch diese Pumpe mitbearbeitet worden. Das Buch erfüllt seinen Zweck, als theoretische Unterlage für die



Berechnung und Beurteilung der Luftpumpen für Oberflächenkondensationen zu dienen, auf das Beste und kann den klassischen Arbeiten auf diesem Spezialgebiete an die Seite gestellt werden, für deren Inhalt es eine wertvolle Ergänzung in jeder Hinsicht darstellt.

Deinlein

10.147 **Dampf und Dampfmaschine.** (Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen „Aus Natur und Geisteswelt“, 63. Bändchen). Von Richard V a t e r, Professor an der kgl. Bergakademie Berlin. 134 Seiten (12 × 18 cm). Mit 45 Abbildungen. 2. Auflage. Leipzig 1909, B. G. Teubner (Preis geh. M 1, in Leinw. geb. M 1.25).

Das Bändchen bezweckt, Laien eine Vorstellung über die Dampfentwicklung und die Wirkungsweise der Dampfmaschinen zu verschaffen, und erreicht dieses Ziel in einfacher, sachlich recht zutreffender Weise. Gute Abbildungen unterstützen die Erläuterungen dieses hübsch ausgestatteten, empfehlenswerten Bändchens.

J. M.

12.549 **Construction et fonctionnement des moteurs à combustion interne.** Traité pratique des méthodes de construction avec calculs à l'usage des industriels, ingénieurs et constructeurs et étude critique et comparative des moteurs modernes par R. E. M a t h o t, ingénieur conseil, à Bruxelles. 688 Seiten (15.5 × 24 cm). Paris 1909, Ch. Béranger.

Wer nur einigermaßen den Formenreichtum der Gasmaschinen, dieses erst seit wenigen Dezennien zur Bedeutung gelangten Zweiges des Maschinenbaues, kennt, wird einem Werke Mathots, der durch seine 1904 erschienene Arbeit „Manuel pratique des moteurs à gaz et gazogènes“ bereits bekannt in die Öffentlichkeit tritt, Interesse entgegenbringen. Er bietet dem Leser ein Werk bedeutenden Umfanges, welches Anspruch auf zeitgemäße Vollständigkeit erheben darf. Unter Ausschluss der besonderen Gesichtspunkte des Kleinmotorenbaues sind Bedeutung und Verbreitung, Konstruktion, Wirkungsweise, Ausführungsarten, Bestandteile, Brennstoff, Öl- und Wasserverbrauch der Verbrennungskraftmaschinen einer kritischen Studie unterzogen, die mit der Andeutung jener Probleme endigt, die der Bau der Großgasmaschinen in Zukunft noch zu lösen haben wird. Abweichend von den deutschen Literaturwerken dieser Richtung sind theoretische Erörterungen möglichst vermieden; indessen sind doch, wiewohl Konstruktion und Wirtschaftlichkeit den Leitgedanken der Abhandlung bestimmen, Kenntnisse aus der Wärmetechnik, der Chemie und dem Maschinenbau vorausgesetzt. Die ersten Kapitel beschäftigen sich mit einem Rückblick auf die Entwicklungsgeschichte (Literatur), der allgemeinen Anordnung und den Bauarten der Gasmaschinen. Schon der Abschnitt über die Wirkungsweise führt in den konstruktiven Teil ein und enthält eine große Anzahl Zündvorrichtungen in Abbildung und Beschreibung. Es folgen ferner Anordnungen für Rückkühlung des Zylinderkühlwassers, wobei sich Gelegenheit zur Betrachtung der Wechselwirkung zwischen Zylinderkühlung und Kompression mit und ohne Wassereinspritzung in den Zylinder, des Kühlwasserverbrauches, der Schmierung und der Hilfsvorrichtungen für die Inbetriebsetzung ergibt. Bei der Besprechung des Wasserverbrauches wird auch des im Skrubber benötigten Reinigungswassers Erwähnung getan. Eine weitere Andeutung über die Gasbehandlung und überhaupt die Gasgewinnung findet sich, als außerhalb des Rahmens der Arbeit fallend, nicht, hingegen ist Staub und Teergehalt des Gases, weil für die konstruktive Durchbildung der Motoren wichtig, gebührend berücksichtigt. Kapitel VII beschäftigt sich mit der Vorführung der Grundtypen nach Arbeitsweise und genereller Disposition. Der Verfasser unterscheidet deren zehn. Der folgende Abschnitt behandelt die Regelung und enthält Abbildungen und Beschreibungen aller Steuerungen nach dem Prinzip ihrer Wirkungsweise geordnet. Es folgen hierauf in den nächsten Abschnitten Anleitungen und Schemata für die Durchführung von Versuchen sowie eine recht ansehnliche Sammlung von Versuchsergebnissen. Der Abschnitt XI ist einer Beschreibung der Konstruktionsdetails gewidmet und enthält u. a. gute Berechnungsformeln und Tabellen. Der letzte Abschnitt und die zugehörige Ergänzung enthält eine Vorführung der Maschinentypen der bedeutendsten Großgasmaschinenbauanstalten diesseits und jenseits des Ozeans, nebst einer Statistik ihrer bisherigen Leistungen. Es ist nicht Höflichkeit allein, die den Verfasser bestimmt, Deutschland, dessen bahnbrechende Erfolge in diesem Gebiet der Maschinenindustrie bekannt sind, an die Spitze dieser Aufzählung zu stellen; sie zeugt indessen für die Freiheit seiner Kritik und den Reichtum seiner Erfahrung, die sich wie in dieser auch in mancher anderen Beziehung kund geben. Der Band, dessen Inhalt im vorstehenden kurz angedeutet wurde, enthält eine große Anzahl (513) guter Abbildungen, die den Text wirksam unterstützen, und ein Sachregister; er ist von der Verlagsanstalt angenehm ausgestattet worden und sei hiemit bestens empfohlen.

J. M.

5458 **Neuere Kühlmachines, ihre Konstruktion, Wirkungsweise und industrielle Verwendung.** (Oldenbourg's Technische Handbibliothek, Bd. I.) Ein Leitfaden für Ingenieure, Techniker und Kühlanlagenbesitzer von Dr. Hans L o r e n z, Professor an der Technischen Hochschule zu Danzig, und Dr. Ing. C. H e i n e l, Privatdozent an der Technischen Hochschule Berlin. Vierte, vollständig umgearbeitete Auflage. 387 Seiten (13 × 21 cm). Mit 309 Abb. im Text und auf Tafeln. München und Berlin 1909, R. Oldenbourg (Preis in Leinwand geb. M 12.50).

Das Buch ist vorwiegend für den praktischen Gebrauch bestimmt. Die theoretischen Grundlagen der Kältetechnik sind auf wenige, leicht verständliche Mitteilungen und tabellarische Angaben beschränkt. Der größere Teil des Inhaltes ist der Beschreibung der

Wirkungsweise der Kälteerzeugungsanlagen zuerst generell an schematischen Darstellungen und hierauf der Konstruktion aller Bestandteile gewidmet. Eine große Anzahl recht guter Konstruktionszeichnungen und Abbildungen ganzer Maschinenanlagen dient sowohl dazu, eine Vorstellung über die Gesamtdisposition wie über die Konstruktionseinzelheiten zu verschaffen. Daneben sind praktische Angaben über Kraftverbrauch, Kühlleistung, Verluste usw. in ausreichendem, die Ammoniakkompressionsmaschine besonders berücksichtigendem Ausmaße und zum Schluß die Grundzüge für die versuchsweise Erhebung der Kälteleistung angegeben. Das Buch ist zur Einführung in die Kühltechnik und als Nachschlagewerk sehr geeignet.

J. M.

## Eingelangte Bücher.

(\* Spende des Verfassers)

12.905 **Das Bürgerhaus in der Schweiz.** I. Das Bürgerhaus in Uri. Herausgegeben vom Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Verein. 4<sup>o</sup>. 56 S. m. 104 Taf. Basel 1910, Helbling & Lichtenhahn (M 8).

\*12.906 **Ein Blick auf die Entwicklung des chemischen Unterrichtes am Wiener Polytechnikum von der Zeit der Gründung bis zur Einführung des Fachschulsystems.** Von A. B a u e r. 8<sup>o</sup>. 43 S. Wien 1910, Selbstverlag.

12.907 **Schlagwetter, Kohlenstaub- und Sprengstoff-Versuchsanlagen in Deutschland und Belgien.** Von W. P o k o r n y. 8<sup>o</sup>. 96 S. m. 46 Abb. u. 16 Taf. Wien 1909, Manz.

12.908 **Beamtenwohnhäuser im Eisenbahndirektionsbezirk Kassel.** Von Dr. Ing. A. H o l t m e y e r. 8<sup>o</sup>. 22 S. m. 45 Abb. Berlin 1910, Ernst & Sohn (M 1.40).

12.909 **Was muß jeder von der Kohlen- und Eisenindustrie wissen?** Von R. S c h n e i d e r. 8<sup>o</sup>. 93 S. Leipzig 1909, Hirsch (M 1.20).

\*12.910 **Die Donau in Oberösterreich.** Geschichtliche Darstellung der Regulierungsarbeiten zur Ausbildung ihrer Fahrrinne vom technischen Departement der oberösterreichischen Statthalterei. 8<sup>o</sup>. 82 S. m. 5 Taf. Groß-Lichterfelde 1909, Troschel.

12.911 **Relazione della commissione incaricata di studiare e proporre norme edilizie obbligatorie per i comuni colpiti dal terremoto del 28 Dicembre 1908 e da altri anteriori.** 8<sup>o</sup>. 111 S. m. Abb. u. 1 Taf. Roma 1909.

12.912 **Bau und Leben des sozialen Körpers.** Von Dr. A. S c h ä f f l e. 8<sup>o</sup>. 2. Bd. 2. Aufl. Tübingen 1896.

12.913 **Der Brückenbau.** Einleitung und hölzerner Brücken. Von Dpl. Ing. J. M e l a n. 8<sup>o</sup>. 256 S. m. 291 Abb. u. 1 Taf. Wien 1910, Deuticke (K 12).

12.914 **Alte und neue Baukunst in Hessen-Nassau.** Von K. C a e s a r. 8<sup>o</sup>. 79 S. m. 88 Abb. 2. Aufl. Berlin 1910, Ernst & Sohn (M 2.80).

\*12.915 **Die Entwicklung des Theaterbaues in den letzten fünfzig Jahren.** Von F. F e l l n e r. 8<sup>o</sup>. 56 S. m. 48 Abb. Wien 1910, Selbstverlag.

12.916 **Die Legierungen, ihre Herstellung und Verwendung für gewerbliche Zwecke.** Von G. F e r m u m. 8<sup>o</sup>. 158 S. m. 29 Abb. Hannover 1909, Jäneckes (M 3.20).

## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat Ing. Ludwig Freiherrn v. Schrenck-Notzing, Ober-Inspektor der österr. Staatsbahnen, den Titel Ober-Baurat, Architekt Rudolf K m u n k e, Stadtbaumeister in Wien, das Ritterkreuz des Franz-Josef-Ordens verliehen.

Der Deutsche Kaiser hat Ministerialrat Ing. Julius Ritter v. G e d u l y, Bau-Direktor der k. ung. Staatsbahnen, in Anerkennung seines verdienstvollen Wirkens als Vorsitzender des technischen Ausschusses des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen, den Roten Adler-Orden II. Klasse verliehen.

Der Statthalter von Niederösterreich hat Ing. Richard Wehler zum Bau-Adjunkten ernannt.

Die Zentralkommission für Kunst- und historische Denkmale hat Dr. Ing. Kajetan H o l i k zu ihrem Korrespondenten ernannt.

Ing. Otto Freiherr v. B o l s c h w i g, Ingenieur der Skodawerke A.-G. in Pilsen, wurde am 17. v. M. an der Technischen Hochschule in Graz und Ing. Anton Z i m m e r m a n n, Ingenieur der Skodawerke A.-G. in Pilsen, am 7. d. M. an der Technischen Hochschule in Leoben zum Doktor der Technischen Wissenschaften promoviert.

Beh. aut. Architekt Josef B ü n d s d o r f wurde vom n.-ö. Landesausschusse, Ober-Baurat Architekt Ludwig B a u m a n n von der n.-ö. Statthalterei und Baurat Architekt Heinrich Stagl vom Wiener Gemeinderate zu Mitgliedern der Baudeputation für Wien für die einjährige Funktionsperiode bis 10. Mai 1911 gewählt.

Ing. Franz J u s t, Ober-Ingenieur der k. ung. Staatsbahnen, wurde zum Inspektor ernannt.

Das Handelsgericht in Wien hat Ing. Leo H u s s e r l, k. k. Professor am Technologischen Gewerbemuseum in Wien, als beeideten Sachverständigen für das Maschinenbaufach bestellt.

† Ing. Friedrich P o d o l i e r, Ingenieur in Wien (Mitglied seit 1868), ist am 14. d. M. im 66. Lebensjahre gestorben.

† Ing. Christian Friedrich A l b e r t S c h n e i d e r, Geheimer Baurat in Bad Harzburg (Mitglied seit 1888), ist im 77. Lebensjahre gestorben.

## Wie kann bei Schleusen mit Sparbecken der Betrieb beschleunigt werden?\*)

Von E. Beyerhaus, kgl. Baurat in Charlottenburg.

Aus mannigfachen Gründen ist es häufig vorteilhafter, statt mehrerer nahe zusammenliegender Schleusen eine einzige mit größerem Gefälle anzulegen. Hierbei empfiehlt sich zur Verringerung des sonst leicht unzulässig hohen Wasserverbrauches (der überdies schwere Belästigungen des Kanalbetriebes verursachen kann) die Anlage von Sparbecken.

Leider ist mit der gewöhnlichen Art der Benutzung derselben ein beträchtlicher Zeitaufwand verbunden, der bei starkem Verkehr sehr störend wirken kann. Zur Abkürzung der Zeit hat man sich mit Erfolg der Maßnahmen bedient, die Auspiegelung zwischen Schleusen- und Beckenspiegel nicht völlig abzuwarten, sondern schon einige Sekunden früher ein Becken zu schließen, um dann ein anderes zu öffnen. Dadurch geht nur verhältnismäßig wenig Wasser verloren. Es kann jedoch leicht der Fall eintreten, daß der zu erwartende rege Schiffsverkehr eine weitere Beschleunigung erfordert. Diesem Zwecke will das von Herrn Georg Pumberger in Österreich unter Nr. 31.868 patentierte sogenannte Dauerverfahren\*\*) dienen, wobei das folgende Becken schon geöffnet wird, während das vorhergehende noch in der Füllung begriffen ist. Die Wirkungsweise eines solchen Vorgehens läßt sich nur durch eingehende genaue Berechnung klarlegen. Diese ist indessen insofern mit Schwierigkeiten verknüpft, als der gleichzeitige Ablauf aus einem Becken nach zwei oder mehreren anderen von verschiedener Höhenlage, als rein mathematisches Problem aufgefaßt, sich mit den heutigen Hilfsmitteln kaum lösen läßt. Die betreffenden Lehrbücher enthalten auch nichts hierüber. Indessen, wenn auch die allgemeine Lösung dieses Problems auf Schwierigkeiten stößt, so läßt sich doch jeder gegebene Einzelfall durch schrittweises Vorgehen völlig ausreichend genau berechnen, wie sich nachstehend zeigen wird.

Zur näheren Erläuterung wählen wir als Beispiel eine Schleuse von 12 m Gefälle. Bei Anlage von zwei Sparbecken läßt sich nach dem gewöhnlichen Verfahren, wenn jedesmal völlige Ausspiegelung abgewartet wird, 50% des sonst erforderlichen Wassers sparen. Dadurch würde aber die Zeit für das Füllen oder Leeren  $2 \sqrt{\frac{1}{2}} = \sqrt{2} = 1.414$  mal oder beinahe  $1\frac{1}{2}$  mal so groß werden als ohne Sparbecken.

Ist nämlich allgemein

A die Grundfläche des Wassers in der Schleuse,  
B desgleichen im Sparbecken,  
a der Querschnitt des Zulaufs,  
 $\mu$  der zugehörige Erfahrungs-Beiwert,  
h der ursprüngliche Höhenunterschied der Wasserflächen  
g die Beschleunigung des freien Falls, so ist die Zeit bis zur Ausspiegelung (vergl. Rühlmanns „Hydro-mechanik“, S. 329):

$$T = \frac{2AB\sqrt{h}}{\mu \cdot a(A+B)\sqrt{2g}}$$

\*) Siehe hierüber auch die Publikation des Professors Dpl. Ing. Dr. P. Kresnik, Brünn: „Einfache Formeln für die Zeitdauer des Füllens und Entleerens von Kammerschleusen mit Sparbecken und Beziehung auf die Wasserersparnis“, enthalten in Nr. 6 v. 1906 der „Zeitschrift des Österr. Ing.- und Architekten-Vereines“.

\*\*) Unterdessen ist das diesbezügliche Patent auch in Deutschland, Frankreich, England, Belgien und Amerika erteilt worden.

und für  $B = A$

$$T = \frac{A\sqrt{h}}{\mu \cdot a \cdot \sqrt{2g}}$$

Für das einfache Füllen oder Leeren einer gewöhnlichen Schleuse mit unveränderlichem Ober-, bzw. Unterwasser ergibt sich, wenn h das Schleusengefälle ist, die Zeit zu

$$T_0 = \frac{2A\sqrt{h}}{\mu \cdot a \sqrt{2g}}$$

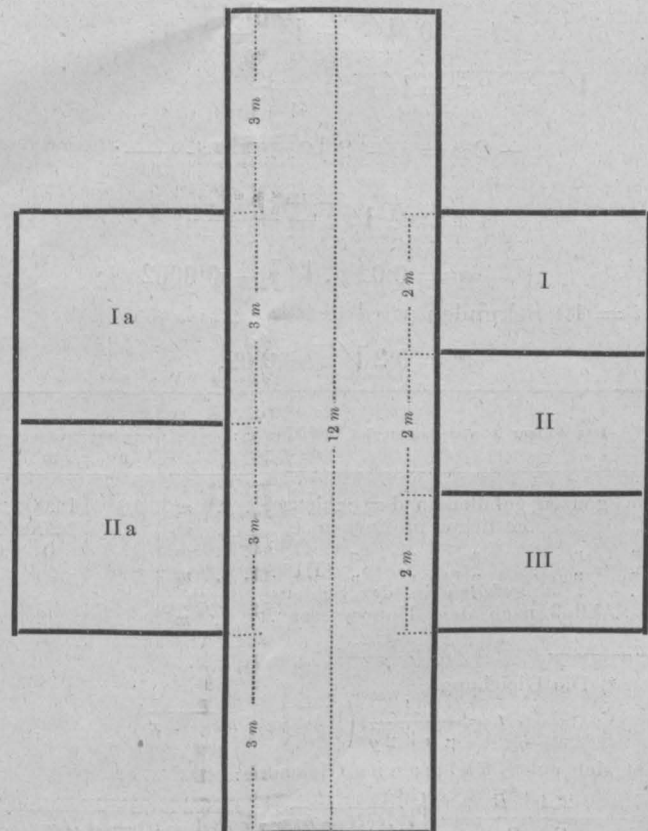
Um die Sache möglichst einfach zu gestalten, nehmen wir  $\frac{2A}{\mu \cdot a \sqrt{2g}} = 100$  an, was etwa das Äußerste sein dürfte, was sich durch tunlichste Vergrößerung der Umlauf- oder Verbindungskanal-Querschnitte zur Zeitverkürzung erreichen läßt. Für eine Schleuse von 12 m Gefälle würde danach ohne Sparbecken die Füll- oder Entleerungszeit sich ergeben zu

$$T_0 = 100\sqrt{h} = 100\sqrt{12} = 346.4 \text{ Sekunden} = 5 \text{ Minuten } 46.4 \text{ Sekunden.}$$

Bei zwei Sparbecken mit je 6 m anfänglichem Höhenunterschiede und 3 m Füllhöhe (bei völliger Ausspiegelung) ergibt sich, da nach obiger Annahme

$$\frac{A}{\mu \cdot a \cdot \sqrt{2g}} = 50 \text{ wird,}$$

die Gesamtzeit zu  $2 \cdot 50\sqrt{6} + 100\sqrt{6} = 2.122.5 + 245 = 490 \text{ Sekunden} = 8 \text{ Minuten } 10 \text{ Sekunden.}$



Bei dem Verfahren von Pumberger treten nun an die Stelle der zwei Becken mit 50% Wasserersparnis



drei Becken mit der Absicht, nicht mehr Wasser als bei jener Anordnung, sondern lediglich Zeit zu sparen. Die Anordnung in beiden Fällen ist vorstehend schematisch dargestellt. Die Füllhöhe jedes der drei Becken ist zu 2 m angenommen. Wenn nun jedes folgende erst nach Schluß des vorherigen geöffnet würde, so ergäbe sich, da für jedes der Höhenunterschied gegen den Schleusenspiegel anfangs 5 m und am Schluß 1 m betrüge, als Füllzeit der drei Becken zusammen

$$3 \cdot 50 (\sqrt{5} - \sqrt{1}) = 3 \cdot 61.8 = 185.4 \text{ Sekunden.}$$

Dazu für die andere Hälfte des Gefälles  
oder der Füllhöhe der Schleuse:

$$100 \sqrt{6} = 245.0 \quad n$$

zusammen: 430.4 Sekunden

oder 7 Minuten und 20 Sekunden.

Die drei Becken mit je 2 m Füllhöhe bringen also bei der gewählten Anordnung eine Minute Zeitersparnis gegenüber den zwei Becken mit je 3 m Füllhöhe. Nun will P u m b e r g e r die Zeit aber noch weiter abkürzen, indem Becken II schon geöffnet wird, nachdem Becken I erst die Hälfte der Zeit geöffnet war, das heißt also in diesem Falle nach  $\frac{61.8}{2} = \text{rund } 31 \text{ Sekunden}$ . Die dann erreichte Wasser-

höhe in Becken I berechnet sich aus der Gleichung

$$50 (\sqrt{5} - \sqrt{5 - 2x}) = 31^*)$$

$$\text{zu } \sqrt{5 - 2x} = \sqrt{5} - 0.62 = 2.236 - 0.62 = 1.616$$

$$5 - 2x = 1.616^2 \text{ oder}$$

$$x = \frac{5 - 1.616^2}{2} = 1.20 \text{ m.}$$

Allgemein ergibt sich das Maß  $x$ , um welches das Wasser im Seitenbecken in  $t$  Sekunden steigt, wenn bei Beginn dieser Zeit der Höhenunterschied gegen den Schleusenspiegel  $z$  betrug, nach obigen Annahmen, wie folgt:

$$t = 50 (\sqrt{z} - \sqrt{z - 2x});$$

$$\text{daraus } \sqrt{z - 2x} = \sqrt{z} - \frac{t}{50};$$

$$z - 2x = z - 2\sqrt{z} \cdot \frac{t}{50} + \frac{t^2}{50^2};$$

$$x = \frac{t}{50} \sqrt{z} - \frac{t^2}{2 \cdot 50^2};$$

$$\text{oder } x = 0.02 t \cdot \sqrt{z} - 0.0002 t^2;$$

für  $t = 10 \text{ Sekunden}$  wird

$$x = 0.2 \sqrt{z} - 0.02.$$

Würde nun Becken II nicht eröffnet, so ergäbe sich hienach, daß in den folgenden 10 Sekunden ein Steigen von

$$x = 0.2 \sqrt{5 - 2 \cdot 1.20} - 0.02 = \text{rund } 0.30 \text{ m}$$

stattfände. Da die Grundfläche der Becken gleich der der Schleuse ist, veranlaßt jedes Steigen im Becken dasselbe Maß des Fallens in der Schleuse. Für Becken II beträgt daher das wirksame Gefälle zu Anfang  $7.00 - 1.20 = 5.80 \text{ m}$  und vermindert sich in den nächsten 10 Sekunden um das doppelte Maß des Steigens in Becken II und um das einfache Steigen in Becken I, indem hiedurch ein gleich großes Fallen in der Schleuse verursacht wird. Zur Berechnung kann man die Sache mit hinreichender Genauigkeit so ansehen, als wenn die wirksame Druckhöhe für Becken II im Anfang der 10 Sekunden schon um die Hälfte geringer gewesen, als wie sie sich durch den Einfluß von Becken I während derselben vermindert, und dann während dieser Zeit nur abnahme um das Doppelte des Steigens in Becken II. Nehmen wir das Maß von 0.30 m als vorläufigen Näherungswert des Steigens in Becken I an, so ergibt sich das Steigen in Becken II während der ersten 10 Sekunden nach der Öffnung, indem wir von einer Anfangsdruckhöhe ausgehen, die um  $\frac{0.30}{2} = 0.15 \text{ m}$  kleiner als die wahre ist, das heißt  $5.80 - 0.15 = 5.65 \text{ m}$  und diesen Wert in die Gleichung

$$x = 0.2 \sqrt{z} - 0.02$$

für  $z$  einführen.

Wir erhalten dann

$$x = 0.2 \sqrt{5.65} - 0.02 = 0.455 \text{ m.}$$

Um dieses Maß verringert sich nun aber im Laufe dieser 10 Sekunden auch die maßgebende Druckhöhe für Becken I. Wir müssen also die hierfür maßgebende Druckhöhe um durchschnittlich  $\frac{0.455}{2} = 0.23 \text{ m}$  vermindern und erhalten dann als berichtigtes Maß des Ansteigens in Becken I während der betreffenden 10 Sekunden

$$x = 0.2 \sqrt{5 - 2 \cdot 1.20 - 0.23} - 0.02 \text{ oder } x = 0.288 \text{ m,}$$

also um 0.012 m weniger als nach der vorläufigen Annahme. Dadurch vermehrt sich die Durchschnittsdruckhöhe für Becken II während der betreffenden 10 Sekunden um nur 0.006 m oder 6 mm, was nach ausgeführter Berechnung die Steighöhe in Becken II nur um 0.2 mm vermehrt, also so wenig, daß es außer Betracht fällt, mithin hier keine Berichtigung mehr zu erfolgen braucht.

Durch weitere Berechnung in derselben Weise fortschreitend, erhalten wir den in nachstehender Tabelle dargestellten Verlauf:

Das Wasser ist von Beginn des Betriebes an:		Nach Sekunden											
		0	31	41	51	61	64	74	84	94	104	114	124
Im ganzen gefallen in der Schleuse . . . m	0	1:200	1:943	2:561	3:046	3:158	3:898	4:512	4:992	5:804	6:507	7:074	12:000
" " gestiegen im Becken I . . . m	0	1:200	1:488	1:702	1:832	1:846							
" " " " II . . . m		0	0:455	0:859	1:214	1:312	1:595	1:803	1:925				
" " " " III . . . m						0	0:457	0:863	1:221	1:519	1:739	1:850	
" " gefallen in der Schleuse durch													
Abfluß nach dem Unterwasser . . . m									—	0:514	0:997	1:453	6:379

\*) Die Gleichung

$$t = \frac{A}{\mu a \sqrt{2g}} (\sqrt{h_a} - \sqrt{h_a - 2x})$$

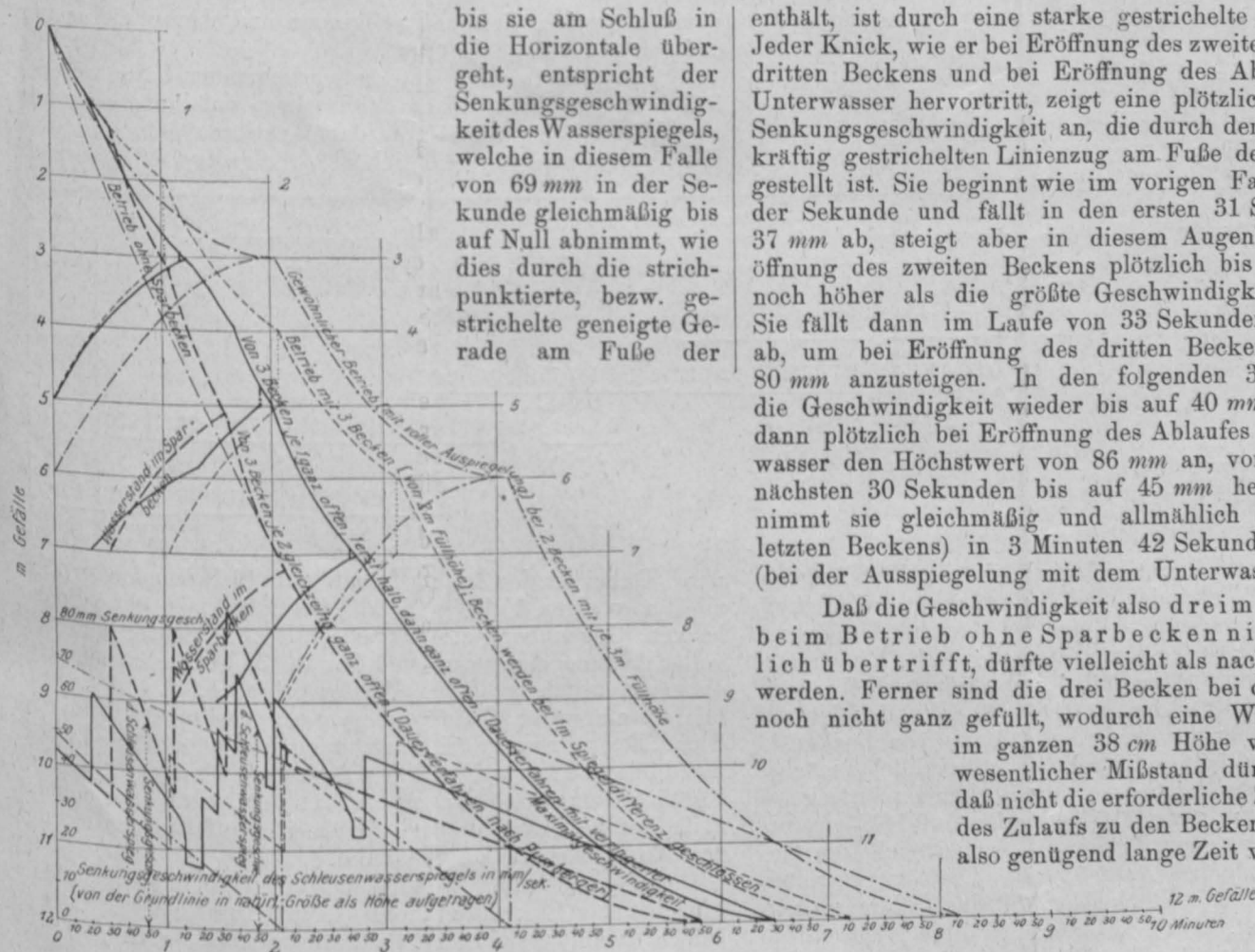
ergibt sich aus Rühlmanns Gleichung:

$$t = \frac{2A\sqrt{B}}{\mu a(A+B)\sqrt{2g}} \left\{ \sqrt{B(H-h)} - \sqrt{\xi(A+B) - AH - Bh} \right\} 1,$$

wenn  $A=B$  ist und  $H-h=h_a$  (anfängliche Druckhöhe für den betrachteten Zeitabschnitt  $t$ ) und  $\xi-H=-x$  gleichgesetzt wird.

Die Gesamtzeit zum Füllen oder Leeren der Schleuse ergibt sich hienach zu 346 Sekunden oder 5 Minuten 46 Sekunden, genau wie bei der Anlage ohne Sparbecken.

Wie das Absinken des Schleusenwasserspiegels mit der Zeit fortschreitet, ist für die verschiedenen betrachteten Fälle auf beistehender Zeichnung durch verschiedene Linien mit beigesezierter Erklärung dargestellt. Wir betrachten zunächst den Fall ohne Sparbecken. Die Neigung der Linie, die erst sehr steil ist und allmählich immer flacher wird,



bis sie am Schluß in die Horizontale übergeht, entspricht der Senkungsgeschwindigkeit des Wasserspiegels, welche in diesem Falle von 69 mm in der Sekunde gleichmäßig bis auf Null abnimmt, wie dies durch die strichpunktierete, bzw. gestrichelte geneigte Gerade am Fuße der

enthält, ist durch eine starke gestrichelte Linie dargestellt. Jeder Knick, wie er bei Eröffnung des zweiten und ebenso des dritten Beckens und bei Eröffnung des Ablaufes nach dem Unterwasser hervortritt, zeigt eine plötzliche Änderung der Senkungsgeschwindigkeit an, die durch den stark gezackten kräftig gestrichelten Linienzug am Fuße der Zeichnung dargestellt ist. Sie beginnt wie im vorigen Falle mit 45 mm in der Sekunde und fällt in den ersten 31 Sekunden bis auf 37 mm ab, steigt aber in diesem Augenblick durch Eröffnung des zweiten Beckens plötzlich bis auf 80 mm, also noch höher als die größte Geschwindigkeit ohne Becken. Sie fällt dann im Laufe von 33 Sekunden bis auf 40 mm ab, um bei Eröffnung des dritten Beckens abermals auf 80 mm anzusteigen. In den folgenden 30 Sekunden fällt die Geschwindigkeit wieder bis auf 40 mm ab, nimmt aber dann plötzlich bei Eröffnung des Ablaufes nach dem Unterwasser den Höchstwert von 86 mm an, von dem sie in den nächsten 30 Sekunden bis auf 45 mm herabgeht. Darauf nimmt sie gleichmäßig und allmählich (nach Schluß des letzten Beckens) in 3 Minuten 42 Sekunden bis auf Null (bei der Ausspiegelung mit dem Unterwasser) ab.

Daß die Geschwindigkeit also dreimal die höchste beim Betrieb ohne Sparbecken nicht unwesentlich übertrifft, dürfte vielleicht als nachteilig empfunden werden. Ferner sind die drei Becken bei der Ausspiegelung noch nicht ganz gefüllt, wodurch eine Wasserschicht von im ganzen 38 cm Höhe verloren geht. Als wesentlicher Mißstand dürfte es erscheinen, daß nicht die erforderliche Zeit zum Schließen des Zulaufs zu den Becken bleibt. Man muß also genügend lange Zeit vor der Ausspiege-

Zeichnung dargestellt ist, wo die Senkungsgeschwindigkeiten von der Basislinie nach oben aufgetragen sind.

Der zweite betrachtete Fall: Betrieb mit zwei Sparbecken bei völliger Ausspiegelung, ist durch einen strichpunktierten Linienzug dargestellt. Das Ansteigen des Wassers in den Nebenbecken ist ebenfalls durch ebensolche Linien veranschaulicht, welche bei ihrem spitzen Zusammentreffen mit den Hauptlinien den Augenblick der Ausspiegelung angeben. Die Senkungsgeschwindigkeit des Schleusenspiegels, welche am Fuße der Zeichnung durch dieselbe Linienart dargestellt ist, nimmt in diesem Falle dreimal von 49 mm in der Sekunde gleichmäßig bis auf Null ab, und zwar bei Füllung der beiden Becken in je 122,5 Sekunden oder 2 Minuten und 2 1/2 Sekunden, dagegen beim Ablauf des übrigen Schleusenwassers nach dem Unterwasser in 245 Sekunden oder 4 Minuten und 5 Sekunden.

Der dritte betrachtete Fall mit 3 Becken von je 2 m Füllhöhe ist durch einen gestrichelten Linienzug dargestellt, welcher aus 4 Parabelstücken besteht. Man sieht aus dem ebenso dargestellten Verlauf des Steigens in den Seitenbecken, wie am Schluß der Füllung in jedem der 3 Becken noch eine Spiegeldifferenz von 1 m vorhanden ist. Der ganze Betrieb zeichnet sich durch verhältnismäßig große Gleichmäßigkeit der Senkungsgeschwindigkeit aus, indem diese nie das Maß von 45 mm übersteigt und am Schlusse jeder Beckenfüllung nur bis auf 20 mm herabsinkt. Dadurch erklärt sich der wesentliche Zeitgewinn gegenüber dem vorher betrachteten Falle, wo bei jeder Beckenausspiegelung die Geschwindigkeit bis auf Null herabsinkt. Nach Füllung des letzten Beckens nimmt, wie in allen Fällen, so auch im vorliegenden die Geschwindigkeit gleichmäßig bis auf Null (bei der Ausspiegelung mit dem Unterwasser) ab.

Der zuletzt betrachtete vierte Fall (Dauerverfahren nach P u m b e r g e r), dessen Verlauf die vorstehende Tabelle

lung mit dem Schließen beginnen, wenn nicht schädlicherweise Wasser aus dem Becken in die Schleuse zurücklaufen soll. Man würde sich also praktisch mit einer noch geringeren Füllhöhe der Becken begnügen müssen. Immerhin muß es als beträchtlicher Gewinn bezeichnet werden, daß sich, wenn auch nicht ganz 50%, so doch mehr als 40% Wasser sparen läßt, ohne die Zeit zum Füllen oder Leeren der Schleuse gegenüber dem Betrieb ohne Sparbecken zu vermehren. Dabei ist allerdings die Zeit zum Öffnen von Ventilen während des Betriebes, welche sich schwer bestimmen läßt, nicht in Rechnung gezogen. Sie kommt übrigens nach angestellten Versuchen noch weit weniger als zur Hälfte als Zeitverlust in Betracht, da schon bei Beginn der Öffnung die Wirksamkeit beginnt.

Die besprochenen Nachteile des „Dauerverfahrens“, besonders bezüglich der zu großen Geschwindigkeit des Senkens, bzw. Steigens des Schleusenspiegels und der fehlenden Zeit zum rechtzeitigen Schließen der Beckenventile, lassen sich beseitigen, wenn man den Zulauf zum zweiten und dritten Seitenbecken und zu dem Unterwasser zunächst nur halb öffnet und erst nach Schluß des vorhergehenden Beckens ganz öffnet. Dadurch bleibt die größte Fall-, bzw. Steiggeschwindigkeit des Schleusenspiegels kleiner als beim Betrieb ohne Becken, letztere lassen sich höher anfüllen, und es verbleibt mehr Zeit zum Schließen (und auch Öffnen) der Ventile. Demgegenüber wird die geringe Zeitvermehrung nicht zu sehr ins Gewicht fallen.

Wie sich der Verlauf hierbei gestaltet, ist auf der vorstehenden Zeichnung durch einen einfachen starken Linienzug dargestellt. Zur möglichsten Beschleunigung ist dabei die halbe Öffnung des zweiten Beckens schon 20 Sekunden nach Eröffnung des ersten erfolgt. Dann ist das Wasser im ersten Becken gestiegen und gleichzeitig in der zweiten Schleuse gefallen um



$$x = 0.2 \cdot 20 (\sqrt{5} - 0.01 \cdot 20) = 0.4 (2.236 - 0.20)$$

oder

$$x = 0.4 \cdot 2.036 = 0.814 \text{ m.}$$

Der weitere rechnungsmäßige Verlauf ergibt sich aus nachstehender Tabelle:

Nach Ablauf von Sekunden	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	392
Gesamtfallen in der Schleuse m.	0	0.814	1.390	1.895	2.328	2.686	2.965	3.134	3.441	3.924	4.531	4.959	5.537	6.047	6.487	6.850	7.091	12.000
Gesamtsteigen im Becken I m.	0	0.814	1.155	1.441	1.671	1.841	1.945	1.950										
" " " II m.	0	ganz offen																
" " " III m.																		
Fallen in der Schleuse durch Ablauf nach dem Unterw. m.																		

Die Gesamtzeit ergibt sich hienach zu 392 Sekunden oder 6 Minuten 32 Sekunden. Die Senkungsgeschwindigkeit des Schleusenspiegels ist am Fuße der vorstehenden Zeichnung (in natürlicher Größe) durch einfache starke Linien dargestellt. Sie beginnt wie im Fall 3 und 5 mit rund 45 mm in der Sekunde und fällt in den nächsten 20 Sekunden bis auf 37 mm ab, steigt aber bei der halben Öffnung von Becken II auf 61 mm und fällt dann in 50 Sekunden allmählich zunächst bis auf 22 mm, dann bei Schluß von Becken I plötzlich auf 17 1/2 mm und in weiteren 10 Sekunden auf 16 1/2 mm bis zur vollen Öffnung von Becken II, wobei sich die Geschwindigkeit verdoppelt (auf 33 mm). Die letztgenannten 10 Sekunden sind mit Rücksicht auf das Schließen von Becken I angesetzt. Durch Abkürzung dieser Zeit würde sich die Gesamtdauer des Betriebes etwas verringern. Der Einfachheit wegen ist jedoch die Zeitabstufung von 10 Sekunden möglichst beibehalten.

Nach weiteren 10 Sekunden nimmt die Geschwindigkeit auf 29 mm ab und steigt nun bei der halben Öffnung von Becken III auf 52 mm. In den folgenden 10 Sekunden fällt sie zunächst auf 45 mm, steigt aber nun bei der vollen Öffnung von Becken III auf 67 mm und erreicht damit den Höchstwert, der aber immer noch kleiner bleibt als der Höchstwert von 69 mm beim Betriebe ohne Sparbecken. In den folgenden 16 Sekunden sinkt die Geschwindigkeit zunächst allmählich bis auf 43 mm ab und dann plötzlich bei Schluß des Beckens II auf 36 mm und in weiteren vier Sekunden auf 35 mm. Die nun erfolgende halbe Öffnung des Ablaufes nach dem Unterwasser hebt die Geschwindigkeit auf 61 mm, wovon sie in den nächsten 42 Sekunden zunächst allmählich bis auf 27 mm herabgeht und dann bei Schluß von Becken II auf 22 1/2 mm. Nach weiteren sechs Sekunden fällt sie weiter auf 22 mm und steigt nun bei voller Öffnung des Ablaufes nach dem Unterwasser auf 44 mm, von wo sie gleichmäßig bis zur Ausspiegelung mit dem Unterwasser (in 2 Minuten 57 Sekunden) bis auf Null abnimmt.

Der Zweck des letzten Verfahrens (Fall 5), die Höchstgeschwindigkeit kleiner als beim Betrieb ohne Sparbecken zu halten, ist also erreicht. Ferner verbleibt genügende Zeit zum Öffnen und Schließen der Ventile. Die zu diesem Zweck eingelegten Zwischenpausen, die sich hier, um bei der Fortsetzung der 10 Sekundenteilung zu bleiben, verschieden, nämlich zu 10, 4 und 6 Sekunden ergeben haben, wird man in der Praxis einander gleich nehmen, zum Beispiel zu etwa 7 Sekunden. Das hier plötzlich angenommene Öffnen der Ventile, was mit Ausnahme des von Becken I immer erst halb und später ganz erfolgt, wird, ohne das Bild wesentlich zu ändern, etwa drei bis vier Sekunden vor

dem angesetzten Zeitpunkt beginnen und ebenso viel später endigen können.

Die drei Becken sind im vorliegenden Falle wesentlich höher angefüllt als im Falle 4, so daß im ganzen nur eine Wasserhöhe von 10 cm dabei verloren geht und eine Wasserersparnis von reichlich 49%, also fast 50%, erzielt

wird. Dabei ist der Zeitverbrauch nur 46 Sekunden größer als im vorigen Falle und als beim Betriebe ohne Sparbecken. Gegenüber dem Betriebe mit zwei Sparbecken bei voller Ausspiegelung werden 1 Minute 38 Sekunden gespart, ohne wesentlich größeren Wasserverbrauch. Es dürfte hienach wohl anzunehmen sein, daß sich das „Dauerverfahren“, wenn auch in etwas modifizierter Form, praktisch mit gutem Nutzen wird verwerten lassen, wenn es in hohem Maße auf Zeitersparnis und gleichzeitig auf Einschränkung des Wasserverbrauches ankommt.

Die sämtlichen vorstehenden Untersuchungen haben zunächst das Leeren der Schleuse ins Auge gefaßt. Es ist jedoch leicht ersichtlich, daß alle Schlußfolgerungen in gleicher Weise auch für das Füllen der Schleuse gelten.

Charlottenburg, im Juli 1909.

## Über eine optische Täuschung bei Luftfahrten.

Von Ing. Franz Heini, Dozent und Konstrukteur an der k. k. Technischen Hochschule in Brünn.

Wie aus den Berichten der Luftschiffer zu entnehmen ist, erscheint die Erde, aus großen Höhen betrachtet, konkav. Diese Erscheinung ist eine Folge der atmosphärischen Strahlenbrechung und soll im Folgenden näher untersucht werden. Da jedoch der Strahlengang in der Atmosphäre auf einfachem Weg nicht zu überblicken ist, so sollen vorerst einfachere Fälle betrachtet werden, die sich dann mit großer Annäherung auf die Erscheinungen in der Atmosphäre anwenden lassen.

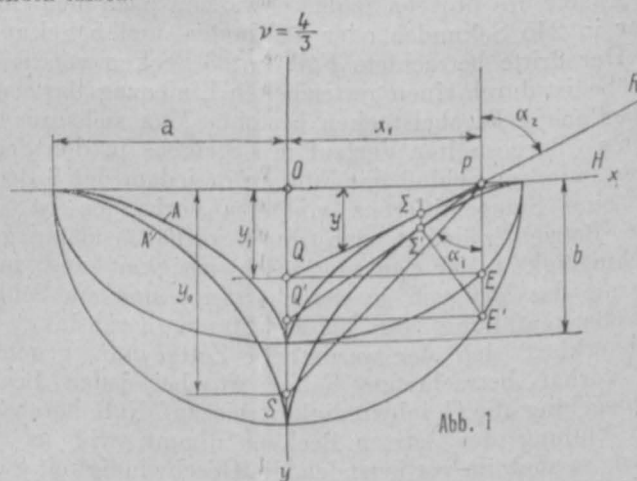


Abb. 1

Es bilde HH' (Abb. 1) die Grenze zwischen zwei optisch verschieden dichten Medien, deren relativer Brechungsindex

$$n = \frac{\sin \alpha_2}{\sin \alpha_1} \quad \dots \quad 1)$$

sei, wobei vorläufig  $v > 1$  sein soll. Vom Punkte  $S$  des optisch dichteren Mediums gehe ein Strahlenbündel aus, von welchem ein Büschel in unserer Abbildungsebene liegt. Dieses Büschel geht nach der Brechung in eine Schar von Geraden über, deren Beziehung zu demselben zunächst bestimmt werden soll.

Wir wählen den Fußpunkt  $O$  des Lotes von  $S$  auf  $HH$  als Anfang des Koordinatensystems  $Ox, Oy$  und heißen  $OS = y_0$ . Der Strahl  $SP$  geht nach der Brechung in den Strahl  $PR$  über, wobei nach Gleichung 1)  $\sin \alpha_2 = v \sin \alpha_1$ .

Die Abschnitte des gebrochenen Strahles mit den Achsen heißen  $x_1$  und  $y_1$ , die Gleichung desselben ist

$$\frac{x}{x_1} + \frac{y}{y_1} - 1 = 0. \quad (2)$$

Nun ist  $y_1 = x_1 \cotg \alpha_2$  und  $\cotg^2 \alpha_2 = \frac{1 - \sin^2 \alpha_2}{\sin^2 \alpha_2}$ ; daraus folgt mit Zuhilfenahme von Gleichung 1) schließlich

$$\left( \frac{x_1}{\frac{y_0}{\sqrt{v^2 - 1}}} \right)^2 + \left( \frac{y_1}{\frac{y_0}{v}} \right)^2 - 1 = 0 \quad (3)$$

Das ist die Gleichung einer Ellipse mit den Halbachsen

$$a = \frac{y_0}{\sqrt{v^2 - 1}} \text{ und } b = \frac{y_0}{v} \quad (4)$$

oder in Worten: Wenn  $PE$  senkrecht auf  $Ox$  und  $QE$  senkrecht auf  $Oy$  ist, so liegt der Punkt  $E$  für sämtliche gebrochenen Strahlen, die von  $S$  herkommen, auf einer Ellipse mit den Halbachsen  $a$  und  $b$ .

Ordnen wir nun dem Punkte  $Q$  einen Punkt  $Q'$  affin derart zu, daß das Affinitätsverhältnis

$$\lambda = \frac{a}{b} = \frac{v}{\sqrt{v^2 - 1}} = \frac{OQ'}{OQ} \quad (5)$$

ist, so geht  $E$  in  $E'$  über, und es liegen alle Punkte  $E'$  auf einem Kreis mit dem Radius  $a$ . Da dann aber  $PQ' = a = \text{konst.}$  ist, so umhüllen alle zu den gebrochenen Strahlen affinen Strahlen eine Astroide  $A'$  mit der Gleichung

$$x^{2/3} + y^{2/3} - a^{2/3} = 0 \quad (6)$$

Die wirklichen Strahlen umhüllen dann die Linie

$$\left( \frac{x}{a} \right)^{2/3} + \left( \frac{y}{b} \right)^{2/3} - 1 = 0 \quad (7)$$

Wir können daher den Satz aussprechen: Ein aus einem optisch dichteren Mittel kommendes Strahlenbündel geht nach der Brechung an einer geraden Begrenzung in eine Schar von Strahlen über, welche die zu einer Astroide affine Linie

$$\left( \frac{x}{a} \right)^{2/3} + \left( \frac{y}{b} \right)^{2/3} - 1 = 0$$

umhüllen.

Um diesen Satz für weitere Überlegungen geeignet zu machen, soll derselbe auch in analytischer Form hergeleitet werden. Bekanntlich erhält man die Einhüllende einer Kurvenschar  $f(x, y, x_1) = 0$ , wobei  $x_1$  den Parameter vorstellt, wenn man aus dieser Gleichung und der Gleichung  $\frac{\partial f}{\partial x_1} = 0$  den Wert  $x_1$  eliminiert. Eliminieren wir aus den Gleichungen 2) und 3) den Wert  $y_1$ , so erhalten wir die Gleichung  $f(x, y, x_1) = 0$  und nach partieller Differenzierung und Eliminierung von  $x_1$  schließlich die Gleichung 7).

Ist nun  $v < 1$ , so übergeht die Gleichung 3) in die Hyperbelgleichung

$$-\left( \frac{x_1}{\frac{y_0}{\sqrt{1 - v^2}}} \right)^2 + \left( \frac{y_1}{\frac{y_0}{v}} \right)^2 - 1 = 0 \quad (3a)$$

und die Gleichung 7) in

$$-\left( \frac{x}{a_1} \right)^{2/3} + \left( \frac{y}{b_1} \right)^{2/3} - 1 = 0 \quad (7a),$$

wobei statt der Gleichungen 4) die Gleichungen

$$a_1 = \frac{y_0}{\sqrt{1 - v^2}} \text{ und } b_1 = \frac{y_0}{v} \quad (4a)$$

gelten.

Da sich nun zwei unendlich nahe Strahlennachbarn nach der Brechung im Berührungspunkte der Linie  $A$  treffen, so scheinen sie einem beobachtenden Auge von diesem Punkte zu kommen. Das Bild  $\Sigma$  des Punktes  $S$  liegt daher auf der Linie  $A$  und durchwandert diese, wenn das Auge seinen Ort quer zur Sehrichtung verändert.

Um den Berührungspunkt zu finden, gehen wir wieder auf die affine Linie  $A'$  über. Diese kann entstanden gedacht werden durch Bewegung der Strecke  $PQ' = a$  zwischen den Achsen. Dabei ist  $E'$  das Momentanzentrum; das Lot von  $E'$  auf  $PQ'$  schneidet daher im Berührungspunkte. Daraus ergibt sich die in Abb. 2 angegebene Konstruktion des Bildes  $\Sigma$ , wenn  $SP$  gegeben ist. Man macht  $PQ = \frac{1}{v} SP$ ,

$PQ' = a = \frac{y_0}{\sqrt{v^2 - 1}}$ , fällt  $Q'E' \perp Oy$ ,  $PE' \perp Ox$ ,  $E'\Sigma' \perp PQ'$  und zieht  $\Sigma'\Sigma \parallel Oy$ . Dann ist  $QP$  die Richtung des gebrochenen Strahles und  $\Sigma$  das Bild von  $S$ , wenn das Auge im Strahle  $QP$  liegt.

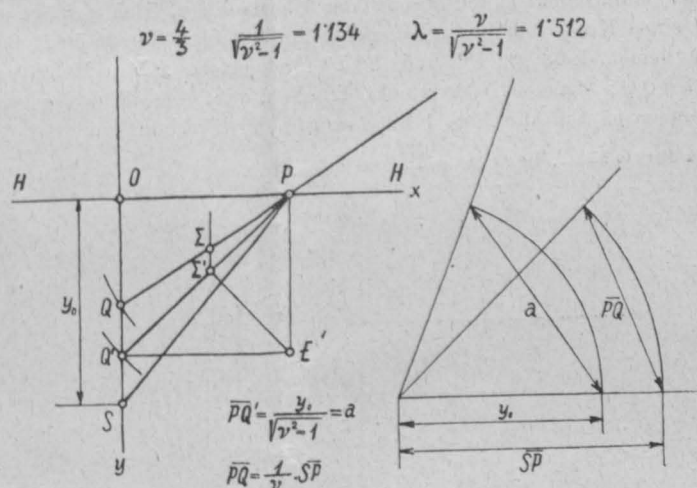


Abb. 2 Bild eines Punktes  $S$  im dichteren Medium

Dieselbe Konstruktion ist analog anwendbar, wenn der leuchtende Punkt im optisch dünneren Medium liegt. Es besteht nämlich folgender Satz: Vertauscht man in Abb. 2 bei stillstehendem Auge die beiden Medien, so vertauschen  $\Sigma$  und  $S$  ihre Bedeutung, das heißt, in diesem Falle erscheint ein leuchtender Punkt  $\Sigma$  dem beobachtenden Auge in  $S$ . Dies ist dann erwiesen, wenn ein Punkt der Gleichung 7) nach Vertauschung von  $v$  mit  $\frac{1}{v}$  und entsprechender Änderung des Koordinaten-Anfanges die Gleichung 7a) befriedigt. Es ist also in Gleichung 7) zu setzen statt  $v \dots \frac{1}{v}$ , statt  $y^0 \dots y$ , statt  $y \dots y_0$ , statt  $x \dots -x$ . Diese Werte genügen nun tatsächlich der Gleichung 7a), womit obiger Satz bewiesen erscheint.

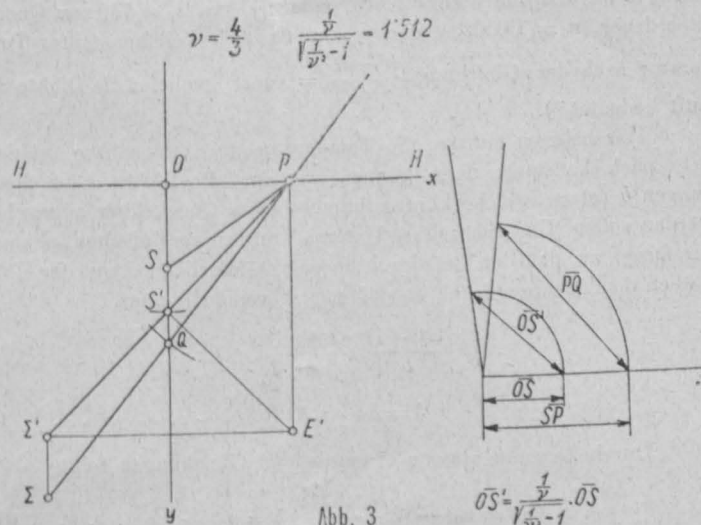


Abb. 3

Daraus ergibt sich die in Abb. 3 angegebene Konstruktion des Bildes, wenn  $SP$  im dünneren Medium gegeben ist. Man macht



$$\overline{PQ} = \frac{1}{v} \overline{SP}, \quad \overline{OS'} = \frac{\left(\frac{1}{v}\right)}{\sqrt{\left(\frac{1}{v}\right)^2 - 1}} \overline{OS} = \frac{1}{\sqrt{1 - v^2}} \cdot \overline{OS},$$

fällt  $S'E' \perp PS'$ ,  $PE' \perp Ox$ ,  $E'\Sigma' \perp Oy$  und zieht  $\Sigma'\Sigma \parallel Qy$ ; dann ist  $QP$  die Richtung des gebrochenen Strahles und  $\Sigma$  das Bild von  $S$ , wenn das Auge im Strahle  $QP$  liegt.

In Abb. 4 ist das Bild einer Geraden  $g$ , welche parallel zu der brechenden Linie im dichteren Medium liegt, für das Auge  $M$  konstruiert. Die affinen Strahlen zu sämtlichen gebrochenen Strahlen, welche durch  $M$  gehen, gehen durch  $M'$ , wobei  $\frac{\overline{OM'}}{\overline{OM}} = \lambda$  ist. Dabei

beschreibt der Punkt  $Q'$  eine Konchoide, weil  $PQ' = \frac{y^0}{\sqrt{v^2 - 1}} =$

$= a = \text{konst.}$  Dieser letztere Umstand gestattet auch die Möglichkeit einer einfacheren Durchführung der Konstruktion. Man schlägt um  $M'$  einen Kreis vom Radius  $a$ , zieht eine beliebige Gerade  $M'P$ , fällt die beiden Lote  $Q''E''$  und  $E''\Sigma''$  und macht  $P\Sigma' = M'\Sigma''$  und  $\Sigma'\Sigma \parallel Oy$ ; dann ist der Punkt  $\Sigma$  ein Punkt des Bildes  $\gamma$  der Geraden  $g$ . Für die Abb. 1 bis 4 wurde der Brechungsquotient des Wassers  $v = \frac{4}{3}$ , bzw.  $v = \frac{3}{4}$  gewählt.

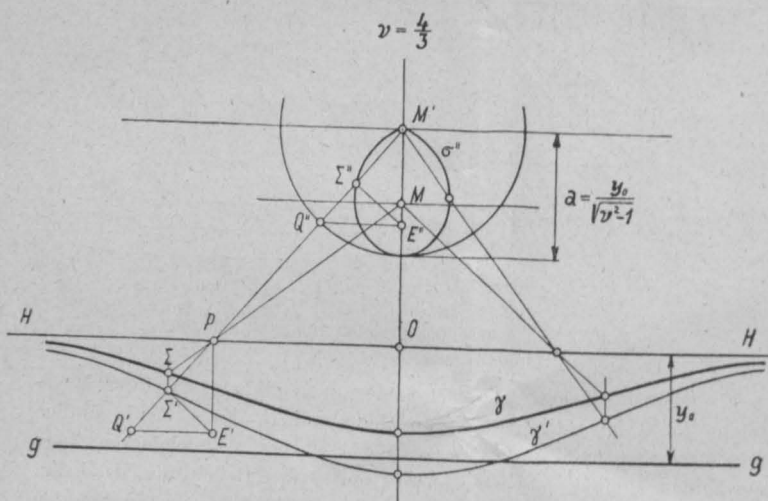


Abb. 4 Bild einer Geraden  $g$ , welche im dichteren Medium parallel zur brechenden Linie  $HH$  liegt

Die in Abb. 4 angegebene Konstruktion kann nun Anwendung finden zu einer näherungsweisen Bestimmung des Bildes der als horizontale Ebene angenommenen Erdoberfläche aus größerer Höhe.

Der absolute Brechungsindex der Luft ist bei einer Temperatur von  $t_0 = 0^\circ$  und einer Luftdichte, entsprechend  $b_0 = 760 \text{ mm}$  Quecksilberdruck,  $n_0 = 1.000294$  und verändert sich bei konstanter Temperatur nach der Gleichung  $\frac{n^2 - 1}{d} = \text{konst.}$ , wobei  $d$  die Dichte der Luft bedeutet \*).

Wir nehmen nun an, die Temperatur der Atmosphäre sei dem Orte nach konstant; dann können wir für die Dichte  $d$  die Spannungen  $b$  setzen, welche künftig immer in  $\text{mm}$  Quecksilber angegeben werden sollen. Um die weitere Untersuchung zu vereinfachen, nehmen wir ferner an, daß der Luftdruck linear veränderlich sei mit der Höhe  $h$  über dem Meeresspiegel, so daß wir schreiben können

$$\frac{n^2 - 1}{b} = \frac{n_0^2 - 1}{b_0} \quad \dots \quad 8)$$

und

$$b = b_0 - \beta h \quad \dots \quad 9).$$

Durch Zusammenfassen dieser beiden Gleichungen folgt

$$n^2 = n_0^2 - \left(\beta \frac{n_0^2 - 1}{b_0}\right) h = n_0^2 - k h \quad \dots \quad 10).$$

Wir erhalten eine gute Übereinstimmung mit den wirklichen Werten, wenn wir  $\beta = 0.08$  setzen; dabei ist  $h$  in Metern zu nehmen, und es folgt  $k = 62.10^{-9}$  \*).

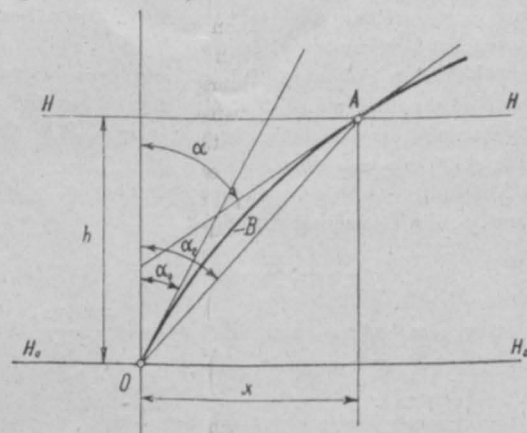


Abb. 5

In Abb. 5 stellt die Linie  $OBA$  den Verlauf eines Lichtstrahles vor. Betrachten wir nun ein unendlich kurzes Stück desselben und wenden das Lichtbrechungsgesetz auf dasselbe an, so erhalten wir die Beziehung

$$\frac{\sin(\alpha + d\alpha)}{\sin \alpha} = \frac{n}{n + dn} = \frac{n - dn}{n}$$

oder

$$\frac{\cos \alpha d\alpha}{\sin \alpha} + \frac{dn}{n} = 0$$

und daher nach der Integration

$$n \sin \alpha = n_0 \sin \alpha_0 \quad \dots \quad 11),$$

das heißt, der Winkel  $\alpha$  ist außer von den Anfangswerten  $n_0$  und  $\alpha_0$  nur von dem  $n$  an der betreffenden Stelle abhängig, nicht aber von der Art des Verlaufes von  $n$  in den Zwischenschichten, was auch direkt einzusehen ist. Nun ist  $\frac{dx}{dh} = \tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}}$  oder mit Rücksicht auf Gleichung 11)

$$\frac{dx}{dh} = \frac{n_0 \sin \alpha_0}{\sqrt{n^2 - n_0^2 \sin^2 \alpha_0}} \quad \dots \quad 12)$$

oder mit Einführung der Bedingung 10) schließlich

$$x = - \frac{n_0 \sin \alpha_0}{k} \int \frac{-k dh}{\sqrt{n_0^2 \cos^2 \alpha_0 - k h}} + C,$$

wobei sich aus der Bedingung für den Anfang die Konstante mit

$$C = \frac{2 n_0^2}{k} \sin \alpha_0 \cos \alpha_0 = \frac{n_0^2}{k} \sin 2 \alpha_0$$

ergibt, so daß wir schließlich schreiben können

$$x = \frac{2 n_0}{k} \sin \alpha_0 \left[ n_0 \cos \alpha_0 - \sqrt{n_0^2 \cos^2 \alpha_0 - k h} \right] \quad \dots \quad 12a)$$

oder

$$\left( x - \frac{n_0^2}{k} \sin 2 \alpha_0 \right)^2 = \frac{4 n_0^2 \sin^2 \alpha_0}{k} \left[ \frac{n_0^2 \cos^2 \alpha_0}{k} - h \right] \quad \dots \quad 12b).$$

Diese Gleichung stellt eine Schar von Parabeln dar. Um dieselbe etwas besser überblicken zu können, soll der geometrische Ort aller Parabelscheiden bestimmt werden. Die Koordinaten eines Scheitels sind:  $\xi = \frac{n_0^2}{k} \sin 2 \alpha_0$  und  $\eta = \frac{n_0^2}{k} \cos^2 \alpha_0$ . Durch Eliminierung von  $\alpha_0$  erhalten wir schließlich

$$\left( \frac{\xi}{\frac{n_0^2}{k}} \right)^2 + \left( \frac{\eta + \frac{1}{2} \frac{n_0^2}{k}}{\frac{1}{2} \frac{n_0^2}{k}} \right)^2 - 1 = 0.$$

\* Die in der Zahlentafel 1 angegebenen Werte von  $b$  und  $n$  sind nicht nach den Gleichungen 9) und 10) berechnet, sondern es wurden die Werte von  $b$  nach der richtigeren Gleichung  $h = 18.404 \left( 1 + \frac{h}{R} \right) \log \frac{b_0}{b}$  bestimmt und daraus mit Hilfe der Gleichung 8) die Werte von  $n$ .

\* Nach Mascart ist  $\frac{n^2 - 1}{d} = \text{konst.}$ ; dies liefert jedoch praktisch dieselben Werte, da  $n$  nahezu 1 ist.

Daraus folgt, daß der geometrische Ort aller Parabelscheiden eine Ellipse mit den Halbachsen  $a_2 = \frac{n_0^2}{k}$  und  $b_2 = \frac{1}{2} \frac{n_0^2}{k}$  ist. Mit Einführung der früher angeführten Zahlenwerte ergibt sich  $a_2 = 16.138 \text{ km}$ ,  $b_2 = 8069 \text{ km}$ . Es kann demnach unter der Annahme einer linearen Luftdruckänderung kein Lichtstrahl über die Höhe  $2b_2$  vordringen. Die Ursache dieses Widerspruches mit der Wirklichkeit liegt eben in der angeführten Annahme, welche für derartig große Höhen auch nicht näherungsweise gültig ist, da sie sogar negative Drücke und Brechungsexponenten liefern würde.

Die Gleichungen 12) lassen sich näherungsweise noch in anderer Form schreiben. Entwickeln wir den Wurzel Ausdruck der Gleichung 12a) nach einer Reihe, so erhalten wir

$$x = h \operatorname{tg} \alpha_0 \left[ 1 + \frac{1}{4} \left( \frac{k h}{n_0^2 \cos^2 \alpha_0} \right) + \frac{1}{8} \left( \frac{k h}{n_0^2 \cos^2 \alpha_0} \right)^2 + \frac{5}{64} \left( \frac{k h}{n_0^2 \cos^2 \alpha_0} \right)^3 + \dots \right] \quad 12 c).$$

Diese Reihe ist außerordentlich rasch konvergent, da zum Beispiel für  $h = 2000 \text{ m}$  und  $\alpha_0 = 85^\circ$  sich ergibt das 1. Glied = 1, das 2. Glied = 0.0041, das 3. Glied = 0.000033 usw. Es sollen daher nur die ersten zwei Glieder derselben benützt werden. Dann erhalten wir, wenn wir bei der Quadrierung abermals das 3. Glied vernachlässigen,

$$x^2 = h^2 \operatorname{tg}^2 \alpha_0 \left[ 1 + \frac{1}{2} \frac{k}{n_0^2 \cos^2 \alpha_0} \cdot h \right] \quad 12 d).$$

Im nachfolgenden soll nun gezeigt werden, daß die resultierende Brechung des Lichtes für einen gegebenen Horizont vom Brechungsexponenten  $n$  mit großer Annäherung ersetzt werden kann durch eine einmalige Brechung in diesem Horizonte, wobei der Brechungsexponent über diesem Horizonte gleich  $n$ , unter demselben gleich  $n_0 = \frac{1}{2}(n_0 + n)$ , also konstant zu nehmen ist.

Wir definieren  $n_0$  durch die Gleichung

$$n_0 \sin \alpha_0 = n \sin \alpha \quad 13).$$

Aus Abb. 5 folgt  $\sin \alpha_0 = \frac{1}{\sqrt{\frac{h^2}{x^2} + 1}}$  oder nach Einsetzen von  $x^2$

aus Gleichung 12 d)

$$\sin \alpha_0 = \sin \alpha \left[ \cos^2 \alpha_0 \left( 1 + \frac{1}{2} \frac{k h}{n_0^2 \cos^2 \alpha_0} \right) + \sin^2 \alpha_0 \right]^{-\frac{1}{2}}.$$

Entwickeln wir das Glied  $\left( 1 + \frac{1}{2} \frac{k h}{n_0^2 \cos^2 \alpha_0} \right)^{-\frac{1}{2}}$  nach einer Reihe, so erhalten wir unter Vernachlässigung der höheren Glieder aus denselben Gründen wie früher

$$\sin \alpha_0 = \sin \alpha \left( 1 - \frac{1}{2} \frac{k}{n_0^2} \cdot h \right)^{-\frac{1}{2}}$$

oder, wenn wir den Klammerausdruck abermals durch die ersten beiden Glieder einer Reihe schreiben, schließlich

$$\sin \alpha_0 = \sin \alpha \left( 1 + \frac{1}{4} \frac{k}{n_0^2} \cdot h \right) \quad 14).$$

Nun ist  $\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{\operatorname{tg}^2 \alpha} + 1}}$ , wobei für  $\operatorname{tg} \alpha$  der Wert  $\operatorname{tg} \alpha =$

$$\frac{dx}{dh} = \frac{n_0 \sin \alpha_0}{n_0^2 \cos^2 \alpha_0 - k h}$$

wir erhalten  $\sin \alpha = \sin \alpha_0 \left( 1 - \frac{k h}{n_0^2} \right)^{-\frac{1}{2}}$ . Ersetzen wir den Klammerausdruck aus den gleichen Gründen wie früher durch die zwei ersten Glieder einer Reihe, so erhalten wir schließlich

$$\sin \alpha = \sin \alpha_0 \left( 1 + \frac{1}{2} \frac{k}{n_0^2} h \right) \quad 15).$$

Eliminieren wir aus den Gleichungen 14) und 15) den Wert  $\frac{k h}{n_0^2}$ , so erhalten wir  $\sin \alpha_0 = \frac{1}{2} (\sin \alpha_0 + \sin \alpha)$  oder mit Benützung der Gleichungen 13) und 11) schließlich  $\frac{1}{n_0} = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{n_0} + \frac{1}{n} \right)$  oder,

weil  $n_0$  und  $n$  außerordentlich wenig voneinander verschieden sind,

$$n_0 = \frac{1}{2} (n_0 + n) \quad 16).$$

Wenn  $v = \frac{n_0}{n} = \frac{\sin \alpha}{\sin \alpha_0}$  der der wirklichen Brechungsäquivalente relative Brechungsquotient ist, so folgt mit der gleichen Annäherung

$$v = 1 + \frac{n_0 - n}{2} \quad 16 a)$$

oder

$$v^2 - 1 = n_0 - n \quad 16 b),$$

und wir können den Satz aussprechen: Für einen gegebenen Horizont läßt sich der Strahlengang finden, wenn man die geradlinig vom Nullhorizont kommend gedachten Strahlen an diesem Horizont mit einem relativen Brechungsquotienten  $v = 1 + \frac{n_0 - n}{2}$  bricht.  $v$  ist, wie ersichtlich, größer als 1, damit ist der Fall der atmosphärischen Strahlenbrechung auf den zuerst behandelten zurückgeführt, und wir können die in Abb. 4 angegebene Konstruktion anwenden\*). Wir

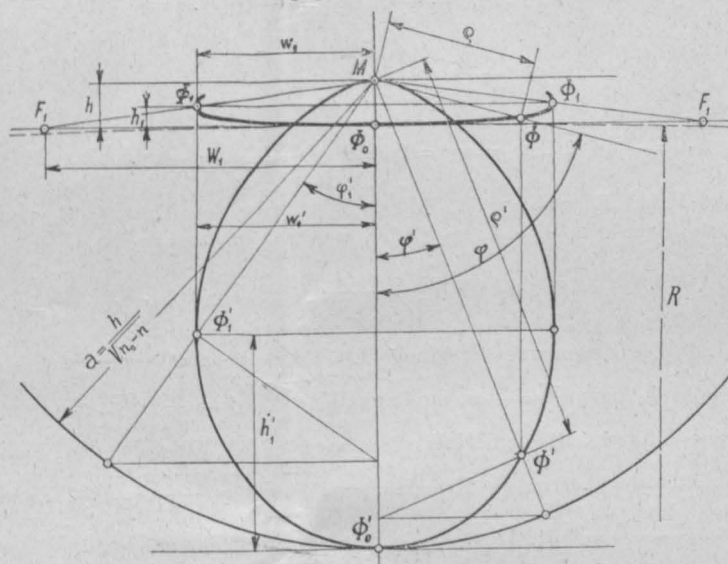


Abb. 6

müssen nur den Punkt  $M$  nach  $O$  verlegen, dann fällt  $M'$  mit  $M$  zusammen, und die Linie  $\sigma''$  stellt direkt das affine Bild der Erde vor.

Die Größen  $a$ ,  $b$  und  $\lambda$  bestimmen sich aus den Gleichungen 4) und 5) mit

$$a = \frac{h}{\sqrt{v^2 - 1}}, b = \frac{h}{v} \text{ und } \lambda = \frac{v}{\sqrt{v^2 - 1}}$$

oder, weil  $v$  nahezu gleich 1 ist, mit Anwendung von Gleichung 16 b)

$$a = \frac{h}{\sqrt{n_0 - n}}, b = h \text{ und } \lambda = \frac{1}{\sqrt{n_0 - n}} \quad 17).$$

Die Gleichung des affinen Bildes (Abb. 6) ergibt sich mit

$$\rho' = a \cos^2 \varphi' \quad 18),$$

die des wirklichen Bildes mit

$$\rho = a \lambda^2 \cos^{-1} \varphi (\lambda^2 + \operatorname{tg}^2 \varphi)^{-\frac{3}{2}} \quad 19).$$

Bestimmt man mit Hilfe der allgemeinen Beziehung

$$r = \frac{\left[ \rho^2 + \left( \frac{d\rho}{d\varphi} \right)^2 \right]^{3/2}}{\rho^2 + 2 \left( \frac{d\rho}{d\varphi} \right)^2 - \rho \frac{d^2\rho}{d\varphi^2}}$$

\*) Es ist nicht unmöglich, daß sich unter Zugrundelegung eines anderen Verlaufes des Luftdruckes der Wert von  $v$  ebenso ergibt wie nach Gleichung 16), da zur Erreichung derselben eine Annäherung nötig war. Dann wären allerdings in dieser Gleichung die Werte von  $n$ , die hier aus Gleichung 10) zu entnehmen sind, entsprechend anders zu setzen. Daher und wegen der geringen Abweichung der in Zahlentafel 1 angegebenen Werte von denen der Gleichung 10) sollen künftig in den Resultaten die Tabellenwerte benützt werden.



den Krümmungsradius  $r$ , so ergibt sich für den untersten Punkt  $\Phi_0$

$$r_0 = \frac{1}{3} \lambda a = \frac{1}{3} \frac{h}{n_0 - n} \quad \dots \dots \dots 19),$$

und wenn man die Gleichung 10) in der Näherungsform

$$10a) \quad n_0 - n = \frac{1}{2} k h \text{ benützt, schließlich}$$

$$r_0 = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{k} = 10.750 \text{ km} \quad \dots \dots \dots 19a).$$

Wir können daher sagen: Innerhalb der Gültigkeitsgrenzen der Gleichung 10), bzw. 10a) ist der Radius der scheinbaren Krümmung in der Mitte für alle Höhen konstant.

Es ist von Interesse, den scheinbar weitesten Punkt  $\Phi_1$  zu bestimmen. Seine Koordinaten seien  $\rho_1$  und  $\varphi_1$ . Für den zugehörigen affinen Punkt  $\Phi_1'$  gilt dann außer der Gleichung 18) noch die Beziehung  $\text{tg } \varphi_1' = \rho_1' \frac{d\varphi_1'}{d\rho_1'}$ . Daraus folgt

$$\text{tg } \varphi_1' = \frac{1}{2} \sqrt{2}, \quad \rho_1' = \frac{2}{3} a, \quad w_1' = \frac{2}{9} \sqrt{3} \cdot a = 0.3849 a,$$

$$h_1' = \left[ 1 - \left( \frac{2}{3} \right)^{3/2} \right] a = 0.4558 a \quad \dots \dots \dots 20)$$

und

$$\text{tg } \varphi_1 = \frac{1}{2} \sqrt{2} \lambda, \quad w_1 = w_1' = 0.3849 \frac{h}{\sqrt{n_0 - n}}, \quad h_1 = 0.4558 h. \quad 20a).$$

Der Punkt  $F_1$ , welcher das Bild  $\Phi_1$  gibt, habe den Abstand  $W_1$  vom Lote; dann gilt  $W_1 = h \text{ tg } \varphi_{1e}$  oder, weil  $\varphi_{1e}$  nahezu  $= \varphi_1$  ist,

$$W_1 = 0.707 \frac{h}{\sqrt{n_0 - n}} = 1.835 w_1 \quad \dots \dots \dots 21).$$

Die Krümmung der affinen Linie  $\rho' = a \cos^2 \varphi'$  ergibt sich im Punkt  $\Phi_0'$  mit  $r_0' = \frac{1}{3} a$ , im Punkt  $\Phi_1'$  mit  $r_1' = \frac{1}{3} \sqrt{3} \cdot a$ .

Eine Ellipse mit den Halbachsen  $w_1'$  und  $h_1'$  hätte in den Endpunkten der Achsen die Krümmungsradien  $r_{e0}' = \frac{w_1'^2}{h_1'} = 0.325 a$  und

$$r_{e1}' = \frac{h_1'^2}{w_1'} = 0.312 \sqrt{3} a, \text{ sie würde also in den Endpunkten der}$$

Achsen übereinstimmen und in diesen Punkten fast genau die gleiche Krümmung zeigen wie die Linie  $\rho' = a \cos^2 \varphi'$ . Wir ersetzen dieselbe daher durch die Ellipse; dann geht das wirkliche Bild ebenfalls in eine Ellipse über mit den Halbachsen  $w_1$  und  $h_1$ .

Zahlentafel Nr. 1.

Höhe $h$ in $m$	Luftdruck $b$ in $mm$ Quecksilber	Absoluter Brechungsindex $n$	Affinitätsverhältnis $\lambda = \frac{1}{\sqrt{n_0 - n}}$	$W_1$ in $km$	Scheinbar weitester Punkt	
					$w_1$ in $km$	$h_1$ in $m$
0	760	1.000294				
200	741	1.000287	378	53.2	29.0	91
400	723	1.000280	267	75.3	41.1	182
600	705	1.000273	218	92.5	50.3	274
800	688	1.000266	189	107	58.2	365
1000	671	1.000260	171	121	65.8	456
1500	630	1.000244	141	149	81.5	684
2000	592	1.000229	124	175	95.6	912
2500	556	1.000215	113	200	108.8	1139
3000	522	1.000202	104	221	120.3	1367
4000	461	1.000178	92.9	263	143.2	1823
5000	407	1.000157	85.5	302	164.5	2279
6000	359	1.000139	80.3	340	185.4	2735
7000	316	1.000122	76.3	377	205.8	3191
8000	279	1.000108	73.3	413	225.6	3646

Bedenkt man, daß man nach Gleichung 10a) auch schreiben kann  $\frac{1}{\sqrt{n_0 - n}} = \sqrt{\frac{2}{k h}}$ , so ergeben sich für die kleinste und größte Krümmung die Werte:

$$r_{e0} = \frac{w_1^2}{h_1} = 10.630 \text{ km und } r_{e1} = 30.7 \sqrt{h \text{ m.}}$$

Der Krümmungsradius des Bildes ist also in der Mitte sehr groß und von der Höhe unabhängig und nimmt nach der Seite zu sehr rasch ab. Wir können daher zusammenfassend den Satz aussprechen: Die als Ebene angenommene Erdoberfläche erscheint einem Beobachter in der Höhe  $h$  als Rotationsellipsoid mit dem Lote als Rotationsachse; dabei hat die vertikale Halbachse die Länge  $h_1 = 0.4558 h$ , die horizontale Halbachse die Länge  $w_1 = 0.3849 \frac{h}{\sqrt{n_0 - n}}$ ,

wobei  $n_0$  und  $n$  die absoluten Brechungsexponenten der Atmosphäre an der beobachteten Ebene, bzw. beim Auge sind. Die Zahlentafel Nr. 1 gibt die Werte von  $W_1$ ,  $w_1$  und  $h_1$  wieder.

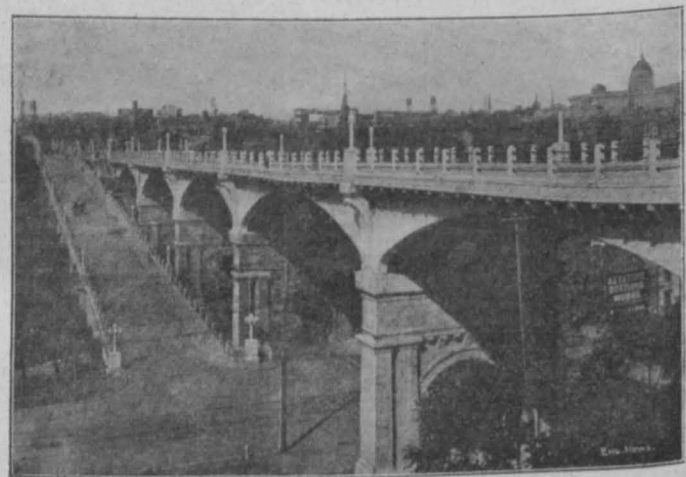
Zum Vergleiche sei noch angeführt, daß der Krümmungsradius der Erde ungefähr  $R = 6367 \text{ km}$  beträgt, daß also die Konvexkrümmung der Erde größer ist als die Konkavkrümmung des Bildes in der Mitte. Der obige Satz kann aber trotzdem mit großer Annäherung beibehalten werden, da, wie schon angeführt, die Krümmung des Bildes sehr rasch zunimmt (siehe auch Abb. 6) und das Auge die außerordentlich schwache Krümmung in der Mitte ohnehin nicht empfinden wird, sondern mehr das Gesamtbild beurteilt.

Brünn, im Jänner 1910.

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Eisenbetonbau.

Der Mulberry-Street-Eisenbetonviadukt in Harrisburg, Pa. Der Mulberry-Street-Viadukt in Harrisburg, der im Jänner l. J. vollendet wurde, zählt zu den längsten Eisenbetonbrücken der Welt.



Der eigentliche Viadukt ist rund 550 m lang, an der höchsten Stelle 25 m über dem Terrain und überspannt mit 19 Bogen ein sehr breites und flaches Tal. Der Fahrdamm ist 8.5 m, die beiderseitigen Gehsteige sind 2.44 m breit. Vom Niveau der überbrückten Cameron-Street führt unter 6.99% Neigung, parallel zum Viadukte eine rund 184 m lange Brückensrampe mit fünf Bogenöffnungen auf die Höhe des Viaduktes. Das ganze Bauwerk ist in armiertem Beton (mit Rundeiseneinlagen) ausgeführt, die Fahrstraße ist mit Asphalt, die Fußwege sind mit Betonpflaster abgedeckt. Bei der Gesamtanordnung des Objektes boten sich dem Projektanten verschiedene Schwierigkeiten, da ein breites und flaches Tal, das von einem kleinen Fluß und von 27 Gleisen der Pennsylvania- und der Philadelphia & Reading-Eisenbahn durchquert wird, zu überbrücken war. Auf Feuersicherheit wegen naheliegenden Häuserblocks wurde Wert gelegt, und hat man sich schon aus diesem Grunde für die Wahl des Eisenbetons als Baustoff entschieden. Um die Kosten möglichst gering zu halten, wurde das System der gerippten Bogenkonstruktion gewählt. Die Lichtweiten der Bogenöffnungen wechseln zwischen 11 und 30 m. Östlich vom Anschlußpfeiler der Rampe an den Viadukt sind alle Pfeiler senkrecht zur Brückenachse gestellt; westlich von demselben beeinträchtigt die Richtung der Schienenstränge die Lage der Pfeiler, so daß dort Länge und Schrägungswinkel der Bögen verschieden sind. Obgleich die einzelnen Bögen verschiedene Spannweiten und Schrägungswinkel besitzen, weisen ihre konstruktiven Details keine Verschiedenheiten auf. Die Bogenformen sind ziemlich flach, so daß es scheint, als ob man es mit einem durchlaufenden Balkenträger mit veränderlichem Querschnitt zu tun hätte; in Wirklichkeit wurden aber die Bögen als solche ausgeführt und

berechnet. Vier Bogenrippen tragen Querträger und auf diesen ruht eine Eisenbetonplatte. Um mit schlanken Pfeilern auszukommen, mußte ein Bauvorgang gewählt werden, demzufolge ein einseitiger Schub auf die Pfeiler ausgeschlossen war. Es wurde quer zum Bogen-scheitel eine Reihe kontinuierlich durchlaufender horizontaler Rund-eisenstangen verlegt, die, sobald die Bögen bis zum Scheitel fertig-gestellt waren, über jeden Pfeiler durchgesägt wurden. Dadurch, daß von jedem Pfeiler aus die Bögen nach beiden Seiten symmetrisch betoniert wurden, kam auf die Pfeiler kein einseitiger Schub. Als Formen für die Bogenrippen dienten Kästen aus Eisenblech, die auf den Pfeilern gelagert wurden. Die Fahrbahnplatte ist 20 cm stark und ruht auf den Querträgern  $28 \times 23$  cm. Die Brückenrampe ist der Haupt-brücke ganz ähnlich durchgeführt; statt vier Rippen wurden der ge-ringeren Breite halber nur drei angeordnet. Der Temperatureinwirkung wurde insofern Rechnung getragen, daß über jedem Pfeiler Öffnungen gelassen wurden, die mit Betonplatten überdeckt wurden. Die Pfeiler sind in Stützen aufgelöst, die mit Eisenbetonbalken überdeckt sind; dort, wo genügende Höhe vorhanden ist, sind die Stützen noch durch Bögen verbunden. In architektonischer Hinsicht wurde das Bauwerk reich ausgestattet. Die Abbildung zeigt eine Ansicht der fertigen Brücke. Näheres hierüber in „Eng. News“ 1910, Nr. 2, S. 38 u. ff.

Ing. Otto Skall

### Materialprüfung.

**Betonprüfung durch Dünnschliffe.** Bekanntlich ist es mit Schwierigkeiten verbunden, am fertigen Beton die Ursachen von Mängeln festzustellen. Bei dem heutigen Stand der Forschung gibt die chemische Analyse meist unzureichende Aufschlüsse und man ist oft auf bloß mechanische Untersuchung angewiesen. Ein gutes Mittel, die Beschaffenheit des Betongefüges ersichtlich zu machen, ist die Herstellung von „Dünnschliffen“. Im Dünnschliff erscheinen die Sand- und Schotterbestandteile durchsichtig, während der Zement undurch-sichtig bleibt. Es ist sohin leicht aus dem Gefügebild zu erkennen, ob der Zement gleichmäßig verteilt ist und die Zuschlagstoffe allseitig umhüllt (Abb. 1) oder ob die Verteilung eine ungleiche und lücken-

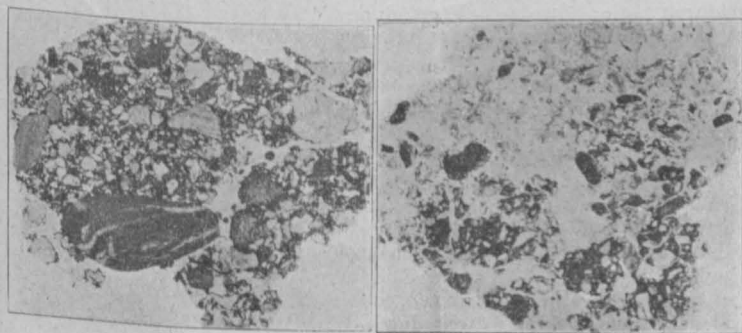


Abb. 1

Abb. 2

hafte ist und Hohlräume vorkommen (Abb. 2). Aus letzteren Um-ständen kann mit Sicherheit geschlossen werden, daß die „Mischungs-arbeit“ mangelhaft war. Im Dünnschliff erhält man auch Inhalts-punkte zur Beurteilung des Mischungsverhältnisses.

Ing. G. Gutmann (Graz)

**Die Verwendung von Eisenportlandzement.** Der Eisenportland-zement, eine Mischung aus reinem Portlandzement und feinst vermahlener Hochofenschlacke, hat in den letzten Jahren viel von sich reden gemacht. Naturgemäß bedeutend billiger als Portlandzement, rühmen ihm seine Anhänger dieselben Vorteile nach, die sonst dem teuren reinen Portland-zement zukommen. Die rasch erwiesene technische Brauchbarkeit des Materials veranlaßte viele Fabrikanten, die Erzeugung aufzunehmen. Andere agitierten heftig gegen die „Verfälschung“ des reinen Zementes durch wie immer geartete Beimengungen. Der heftige Kampf für und wider den Eisenportlandzement veranlaßte das kgl. preußische Ministerium für öffentliche Arbeiten schon im Jahre 1902, Versuche anstellen zu lassen. Einer gemischten Kommission oblag im Verein mit dem kgl. Materialprüfungsamt Groß-Lichterfelde die Entscheidung. Das Ergebnis führte zu dem Erlasse des Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 6. März 1909, welcher feststellte, daß die Versuche ergeben hätten, daß Eisenportlandzemente und Portlandzemente im allgemeinen als gleich-wertig zu erachten seien. Falls daher bei der Untersuchung nach den jeweils geltenden „Normen für die einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandzement“ die Eisenportlandzemente nicht nur bei Wasser-, sondern auch bei Lufterhärtung befriedigende Ergebnisse zeigten, sei gegen ihre Verwendung bei öffentlichen Bauten nichts einzuwenden. In den Ausschreibungen seien, wenn nicht ganz besondere Ver-hältnisse die Lieferung von Portlandzementen geboten erscheinen lassen, Angebote für Portlandzement oder Eisenportlandzement einzufordern, und werde es dem Ermessen der Dienststelle überlassen, nach sorgfältiger Abwägung der vorliegenden Verhältnisse das für die Verwaltung günstigste Angebot zu wählen. Doch sei streng darauf zu halten, daß von den An-bietern sowohl des Portlandzements als auch des Eisenportlandzements eine Angabe über die Zusammensetzung und Herstellungsweise des angebotenen

Zements, in zweifelhaften Fällen auch die Beibringung eines, diese An-gaben bestätigenden Zeugnisses des kgl. Materialprüfungsamtes zu Groß-Lichterfelde verlangt werde. Unter Eisenportlandzement soll ein im übrigen wie Portlandzement hergestellter Zement verstanden werden, der aus mindestens 70% Portlandzement und höchstens 30% einer ge-eigneten gekörnten Hochofenschlacke besteht.

Dieser Erlaß rief in den Kreisen der Portlandzementfabrikanten, bzw. jener Gruppe, die nur reinen Portlandzement erzeugt, lebhafteste Mißstimmung hervor. Nach wie vor wurde gegen den Eisenportland-zement agitiert. So verbreitet der „Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten“ unter dem Titel „Portlandzement und die Schlackenmischfrage“ eine Rundschrift, der wir folgende Punkte als die wesentlichsten entnehmen:

In der Einleitung wird gegen den Minister der öffentlichen Arbeiten und das kgl. Materialprüfungsamt Groß-Lichterfelde der Vorwurf er-hoben, die Versuchsreihen mit Eisenportlandzement noch nicht veröffent-licht zu haben. Gleichzeitig wird vor der Gleichstellung des Eisenport-landzementes mit Portlandzement gewarnt, unter Anführung der fol-genden Gründe:

1. Eisenportlandzement entspricht nicht der den Normen voran-gestellten Begriffserklärung von Portlandzement.

2. Eisenportlandzement ist nichts weiter, als ein Gemisch von Portlandzement und granulierter Hochofenschlacke.

(Hiezu soll übrigens bemerkt werden, daß die Schlacke keineswegs „granuliert“, sondern fein vermahlen wird.)

3. Auch gemahlene Beimengungen von Traß, Kalkstein, ja selbst Sand geben analoge Wirkungen wie die Beimengung von Hochofenschlacke und könnten also mit demselben Recht verwendet werden. Hiebei werden diesbezügliche Versuche der kgl. Materialprüfungsanstalt Groß-Lichter-felde angeführt.

4. Schlacke steht allen anderen Beimengungen an Gleichförmigkeit der stofflichen und chemischen Zusammensetzung nach, ja sie ändert sich selbst auf dem gleichen Werk von Tag zu Tag.

5. Es kann daher Eisenportlandzement als ein verfälschter, d. h. durch Zumischung indifferenter Stoffe erzeugter Portlandzement bezeich-net werden, der dem reinen Produkt nicht gleichgestellt werden kann.

6. Der gleichgültige oder selbst nützliche Zuschlag von Hochofen-schlacke kann späterhin bei der Mörtelbereitung unbedenklich zugesetzt werden, wodurch die Reinheit und Einheitlichkeit des Zementes gewahrt bleibt.

Die meisten der in genannter Broschüre angeführten Gründe zeigen sich einer scharf kritischen Untersuchung gegenüber als nicht stichhältig. Es ist klar, daß gleichgültige Zumischungen zum Bindemittel am besten bei der Mörtelbereitung vorgenommen werden, doch behaupten die Eisenportlandzementwerke, daß der Zusatz von Schlacke neue, sehr widerstandsfähige chemische Verbindungen ergibt.

Wesentlich sind eigentlich nur Punkt 3 und 4 der Einwendungen. Ein Nachweis, daß gemahlener Sand, Kalkstein usw. dieselben Eigen-schaften hat wie Hochofenschlacke, würde den Nimbus der letzteren als chemisches Agens gründlich zerstören. Indessen wurde ein solcher Nachweis nicht erbracht. Ein ausführliches Exposé des „Vereines deutscher Eisenportlandzementwerke e. S.“ vom August 1909, unter-zeichnet von Generaldirektor Kaiser und Geschäftsführer Dr. Ing. Schröder gibt eine Übersicht der kommissionellen Arbeiten und Versuche. In der auf Anregung des kgl. Ministeriums der öffentlichen Arbeiten einberufenen Kommission waren u. a. vertreten: Das Kriegs-ministerium, Reichsmarineamt, kgl. Materialprüfungsamt, Ministerium der öffentlichen Arbeiten, der Verein deutscher Portlandzementfabri-kanten und viele andere. Die Kommission tagte unter dem Vorsitz des Ministerialdirektors v. Dömming im Ministerium für öffentliche Arbeiten in Berlin.

In jahrelangen Versuchen und Vergleichsversuchen mit anderen Materialien wurde das Verhältnis der Hochofenschlacke zu Zu-schlägen untersucht. In der Schlußsitzung der Kommission wurde nun auf Grund dieser eingehenden Studien folgendes Resümee gefaßt: „Nach den Prüfungsergebnissen sind die Eisenportlandzemente und die Portland-zemente im allgemeinen als gleichwertig zu erachten; falls daher bei der Untersuchung bei den geltenden Normen die Eisenportlandzemente auch bei Lufterhärtung befriedigende Ergebnisse zeigten, so ist gegen ihre Verwendung bei öffentlichen Bauten nichts einzuwenden.“

Es bleibt daher nur der Einwand gegen die Beschaffenheit der Hochofenschlacke. Und hier muß jeder in den Hüttenbetrieb halbwegs Eingeweihte zugeben, daß die Warnung des Vereines deutscher Portland-zementfabrikanten nicht so ganz aus der Luft gegriffen ist. Es gibt wohl kaum ein launischeres, unberechenbareres Material als Hochofen-schlacke. Selbst die Schlacke einer bestimmten Kategorie (die hier in Frage kommende ist basische Thomasroheisenschlacke) erscheint uns je nach dem Hitzegrad des Abstiches, der raschen oder langsameren Abkühlung und geringfügigen chemischen Unterschieden bald als Schlackensand, der nur minimale Druckfestigkeit hat, bald als basalt-artiges, graues Gestein, das bis  $2300 \text{ kg/cm}^2$  Druckfestigkeit aufweist.

Indessen ist auch der reine Portlandzement durchaus nicht ganz gleichmäßig, und mancher Einsturz ist auf eine minderwertige Ladung Zement einer sonst erstklassigen Marke zurückzuführen.

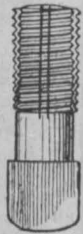
Dpl. Ing. E. Schick, Haspe (Westfalen)



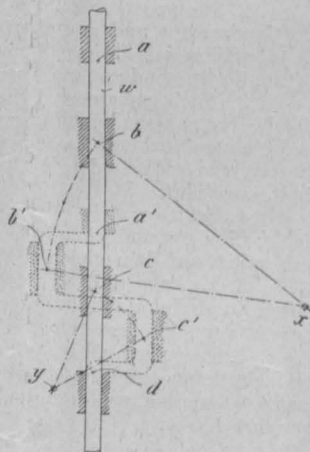
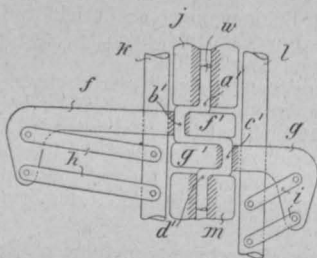
## Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.  
(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

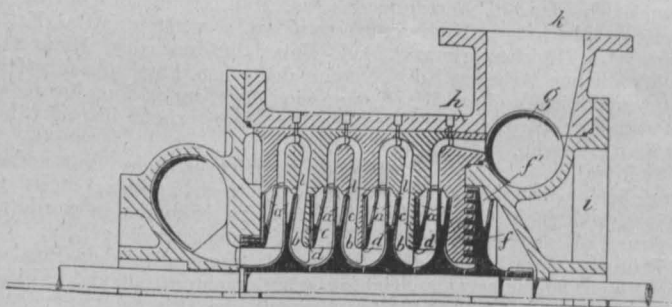
**47.—38827 Schraube mit Sicherung.** Felix Daum, Mannheim. Im Gewindeteil sind Zungen 5 ausgeschnitten, die am Fuße mit demselben noch zusammenhängen und in entsprechende Ausnehmungen 6 der Muttergewinde durch Verkeilung eingetrieben werden.



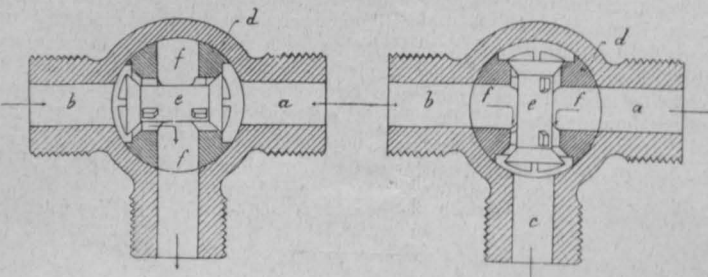
**49.—38731 Verfahren zur Herstellung gekröpfter Wellen.** Julius Jakowitsch, Kladno. Durch eine achsial gerichtete Kraft wird der dem einen Lagerzapfen entsprechende, eingespannte Wellenteil gegen den dem anderen Lagerzapfen entsprechenden, feststehenden eingespannten Wellenteil unter gleichzeitiger zwangsläufiger (Bogenbewegung der zwischenliegenden, den Kurbelzapfen entsprechenden, eingespannten Wellenteile achsial verschoben, wodurch in einer Hitze Kröpfungen mit zwei oder drei Kurbelblättern hergestellt werden können.



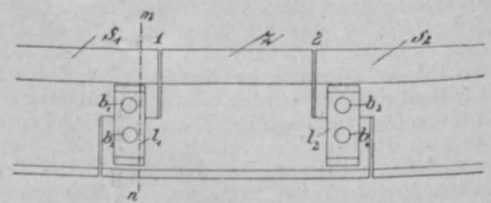
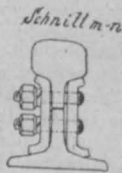
**59.—38706 Ein- oder mehrstufige Schleuderpumpe.** Maschinenbau-A.G. vorm. Breitfeld, Daněk & Co., Prag-Karolinenthal. Die Laufräder und gegebenenfalls der Entlastungskolben  $f$  sind an den Stirnseiten mit ringförmigen Taschen  $a$ , bzw.  $f_1$  versehen, in denen das mitkreisende Wasser durch Fliehkraftwirkung an den die Taschen nahezu abschließenden Wänden  $l$  der Leitvorrichtung dem Spaltdrucke entgegenarbeitet, um eine hydraulische Abdichtung der Laufräder, bzw. des Entlastungskolbens zu erzielen. Die Leitvorrichtung ist mit zwischen die Laufräder ragenden, ringförmigen Wänden  $c$  ausgestattet, von denen jede mit der Außenwand der einen ringförmigen Tasche des einen Rades einen Spalt  $d$  bildet, um mit dem in diesen Spalträumen herrschenden Druck dem Achsialdruck entgegenzuwirken.



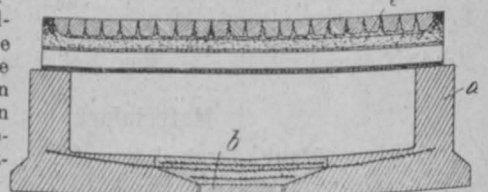
**14.—38927 Selbsttätig wirkende und von Hand einstellbare Dampfzylinder-Entwässerungsvorrichtung.** Max Rietz, Erfurt. In einem Dreiweghahn oder Drehschieber ist der doppelsitzige Ventilkolben eingebaut, zum Zwecke, nicht nur abwechselnd die jeweilige Zylinderseite zu entwässern, die mit Ab- oder Ausstoßdampf gefüllt ist, sondern auch bei entsprechender Stellung des Hahnkükens beide Zylinderseiten gleichzeitig zu entwässern.



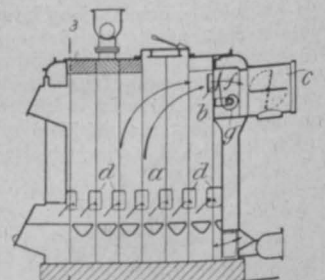
**19.—38895 Schienenstoßverbindung mittels Zwischenschiene.** Rudolf Hahn, Prag. Der Kopf und die obere Hälfte des Steges der Zwischenschiene sind an ihren beiden Enden abgenommen, während an den Schienenenden der Schienenfuß und die untere Hälfte des Steges entsprechend entfernt sind; die Verbindung erfolgt durch vertikale Laschen.



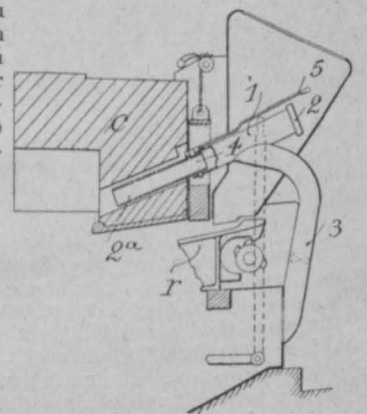
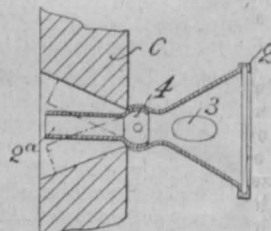
**19.—38971 Plattenkanal aus Eisenbeton.** Carl Eschenbrenner, Montabaur (Preußen). Er besteht aus gesondert hergestellten Konstruktionsteilen; die die Kanalwände bildenden Teile sind als Winkelformstücke ausgebildet und an den gegeneinander gerichteten Schenkeln mittels eingelegerter Schlußstücke miteinander verbunden.



**24.—38896 Einrichtung zur selbsttätigen Verbindung des Feuerraumes des Kessels mit dem Abzug auf zwei verschiedenen Wagen.** Gebrüder Sulzer, Winterthur. In dem Abzug ist eine Rauchabzugklappe  $f$  angeordnet, welche, sobald eine genügende Erwärmung eingetreten ist, durch eine thermostatische Vorrichtung geschlossen wird und dadurch die direkte Verbindung zwischen Feuerraum und Abzug sperrt, worauf die Feuergase den gewundenen Weg durch die im Kessel (zum Beispiel Gliederkessel) angeordneten Züge nehmen.



**24.—38898 Schaurohr für Feuerungsroste.** J. & A. Niclausse, Paris. Um die Vorgänge auf dem hinteren Teil einer Feuerung beobachten zu können, steht das Schaurohr mit einer Luftzuleitung 3 in Verbindung, um bei der Beobachtung die störenden Flammen wegzublasen. Das Schaurohr ist in der Querrichtung beweglich, um die Beobachtung einer größeren Rostbreite zu gestatten, zu welchem Zweck es aus zwei durch ein dichtes Scharnier verbundenen Teilen besteht, von welchen der äußere, mit der Luftleitung verbundene feststeht, während der innere Teil durch einen Hebel 5 verschwenkbar ist.



## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

**12.879 Schulbauten in Berndorf 1909.** Gedenkschrift zur Eröffnung am 11. Dezember 1909. 55 Seiten (26 x 22 cm), 3 Tafeln und Textabbildungen.

Das stattliche Schulhaus enthält nicht bloß die für je eine Volks- und Bürgerschule für Knaben und Mädchen erforderlichen Lehr- und Nebenräume, sondern außergewöhnliche Wohlfahrts-einrichtungen, nämlich ein Schulbad mit drei Räumen von zusammen 155 m<sup>2</sup> Bodenfläche, ärztliche und zahnärztliche Ordinationsräume von je 90 m<sup>2</sup> Bodenfläche. Aus der von Dr. Lämlel und Dr. Lantschner verfaßten Beschreibung ist zu entnehmen, daß das Schulbad ähnlich wie die Wiener Volksbäder eingerichtet ist. 24 nach einer Seite offene Einzelzellen bieten den Schulkindern, die in einem Vorraum die Kleider abgelegt haben und mit Badewäsche versehen wurden, mittels Brausen Warmwasser. Außerdem sind zwei vertiefte, mit Kacheln ausgekleidete Becken vorhanden, in denen 12 Kinder gleichzeitig die Füße waschen können. Bei täglich drei-



stündiger Badezeit kann jedem der 1440 Schulkinder (20 Lehrklassen mit durchschnittlich 72 Kindern) wöchentlich ein Bad verabreicht werden. Die ärztlichen Ordinationsräume in der Knabenschule dienen dem ständigen Schularzte als Amtlokal und sind vollständig als Rettungstation eingerichtet. Zweimal im Jahre kommt ein Augenarzt, viermal ein Ohrenarzt aus Wien. In der Mädchenschule ist in fünf Zimmern die Schulzahnklinik untergebracht, die erste in Österreich. Hier weilt jeden Vormittag der Schulzahnarzt, untersucht die Kinder, von denen nur 1-10% ein durchaus gutes Gebiß haben, füllt die ausgehöhlten Zähne und zieht gänzlich schadhafte. Das Ziel dieser unentgeltlichen Hilfe liegt darin, daß jedes Kind in Berndorf die Schule mit guten Zähnen verläßt. Die Schule will aber auch das Kunstgefühl im jugendlichen Gemüte wecken, darum sind die Innenräume der Lehrzimmer „in den zwölf bedeutungsvollsten Stilarten eingerichtet, so daß mit den Klassen aufsteigend sich die Schüler je ein Jahr lang innerhalb eines dieser streng stilgerechten Räume befinden“. Diese innere stilistische Ausschmückung der Lehrzimmer ist von ihren künstlerischen Schöpfern Architekten Max Hegele und Hans Peschl dargestellt. Sie erstreckt sich vom ägyptischen Tempel bis zum Empire. Die Anregung zu all diesen eigenartigen Einrichtungen, die Mittel zu deren Ausführung und zum kostspieligen Betrieb sind einzig und allein dem Fabriksbesitzer Artur Krupp zu danken.

Beraneck

12.870 Die Baukunst des Schulhauses. Von Prof. Dr. Ing. Ernst Vetterlein. 2 Bändchen mit 72, bzw. 80 Seiten (15×10 cm) mit 38, bzw. 31 Abb. Leipzig 1909, G. J. Göschen (Preis geb. je M 0-80).

„Im Straßenzuge soll die Schule abschließend und beherrschend wirken, im ganzen Charakter freundlich, stolz, anmutig sein und in der Art, wie unsere alten Rathäuser, den Stolz der Bürger verkörpern. Es stehen noch vielerorten Schulen, die sich als öde Backsteinkästen darbieten, an denen man zur „Verschönerung“ den Formenapparat der hohen Baukunst aufmarschieren ließ. Aus bautechnischen und künstlerischen Gründen ist die Anwendung ortsüblicher Bauweise zu empfehlen“. Dies sind etwa die Leitsätze des in Darmstadt weilenden Verfassers, die im I. Bande, der sich das Schulhaus betitelt, unter steter Hinweis auf die einheitlich umgezeichneten Schaubilder und Grundrisse neuer deutscher Schulgebäude eindringlich in den drei Abschnitten: Kulturelle Bedeutung, Bauplatz, Bauart begründet werden. Der II. Band handelt von den Schulräumen und den Nebenanlagen und gliedert sich in die Abschnitte: Lehrsaal, Verkehrsräume, Räume besonderer Bestimmung, Turnhallen und Spielplätze, Aborte und Bäder, Dienstwohnungen. Auch hier wird vom Standpunkte des Künstlers aus knapp besprochen und gediogen beurteilt. „Da es sich meist nicht um ein Mehr an Ausgaben handelt, sondern um die Geschicklichkeit in der Aufteilung des Bauplatzes und eine gewisse Beweglichkeit in der Grundrißbeurteilung, ist der Mangel einer intimen Stimmung immer zu beklagen, auch wenn die Mittel beschränkt waren“. Recht zu rühmen ist an dem wertvolle Anregungen bietenden Werkchen die geschickte Auswahl der Vorbilder und deren treffliche Darstellung.

Beraneck

11.534 Aufgaben und Fortschritte des deutschen Werkzeugmaschinenbaues. Von Friedrich Ruppert, Ober-Ingenieur. Berlin 1907, Jul. Springer.

Schon durch viele Monate las ich ab und zu in dieser klassischen, technischen Schrift, welche den Werkzeugmaschinenbau nicht schulgemäß, sondern nach verschiedenen Hauptaufgaben, Erhöhung der Leistung durch Vervollkommen des Antriebes, durch Mehrung der Arbeitsgeschwindigkeit, rasch folgende und auch gleichzeitige Anwendung mehrerer Werkzeuge, Beschleunigung des Leerlaufes u. dgl., behandelt. Das Werk setzt einen technisch gebildeten, mit den gewöhnlichen Werkzeugmaschinen vertrauten Leser voraus, es bietet aber in dem bescheidenen Umfange von 344 Oktavseiten mit 398 Textfiguren dem denkenden Konstrukteur eine Summe von Anregungen wertvollster Art und enthält auch mehrfach Neues, welches den Verfasser nicht nur als denkenden und prüfenden, sondern auch als selbständig schaffenden Techniker zeigt. Nach einer lesenswerten Einleitung, in welcher das über die Bewegungsverteilung und die Bewegungsgrade Gesagte interessant ist, geht der Autor zum ersten Teile über: „Einrichtungen für unmittelbare Erhöhung der Leistung“. In diesem Teile wird gesprochen: von der Vervollkommen der Maschinenantriebe, der Vermehrung der verfügbaren Antriebsgeschwindigkeiten, dem elektrischen Einzelantriebe, der Erhöhung der Schrittgeschwindigkeit, der Leistungserhöhung durch mehrere Werkzeuge in einer Maschine, über die transportablen Werkzeugmaschinen, die Anwendungen der Bohrlehren, die Bedienung mehrerer Maschinen durch einen Arbeiter, die Halb- und Ganzautomaten, die Verteilung und Verstärkung der Massen in der Maschine. Dieser Teil umfaßt bei 56 Seiten, während der zweite Teil: „Einrichtungen für mittelbare Steigerung der Leistung der Werkzeugmaschinen durch Minderung der toten Arbeitszeit“ über 200 Seiten einnimmt. In diesem Teile werden nebst unmittelbar Hiehergehörigem, wie zum Beispiel dem schnellen Leerlauf, dem Wechsel der Weggröße, den Einstellbewegungen u. dgl., auch verschiedene einschlägige Fragen behandelt; so zum Beispiel der neuzeitige Kampf der Zahnstange gegen die Schraubenspindel, das Anreißen auf der Reißplatte als vollständige

Parallelprojektion nach den drei Ebenen des Raumes (System Friedrich Ruppert) u. a. m. Der Geist von Rupperts Schrift spricht besonders deutlich aus den Sätzen „über selbständige Konstruktion, von Werkzeugmaschinen“, in welchen ausgeführt wird, daß der selbständige Fortschritt, also auch die selbständige Konstruktion, mehr und mehr zur nationalen Forderung jedes industriellen Landes wird (Seite 336). Mit dieser Erkenntnis bricht sich auch jene Bahn, daß es im internationalen Wettkampf der Industrien nicht allein auf den Fortschritt selbst, sondern ebenso auf das Zeitmaß ankommt, in dem sich die Reihe der Fortschritte vollzieht. . . . Der größte Feind des schnellen Fortschrittes aber ist die Zersplitterung der Kraft. Daraus folgt mit Notwendigkeit die Forderung steigender Spezialisierung. . . Die Spezialfabrik erringt sich nach und nach den Vorteil des Massenbaues und kommt dadurch in die Lage, sich für die häufig wiederkehrenden Ausführungen besondere Fabrikeinrichtungen zu beschaffen, die gleichzeitig erhöhte Güte der Erzeugnisse und Billigkeit derselben ermöglichen. . . An solcher Spezialisierung nimmt aber naturgemäß auch das technische Bureau teil, und die hierdurch bedingte geistige Spezialisierung des Ingenieurs ist eines der wesentlichsten Mittel für selbständigen und raschen Fortschritt. . . Der in einem solchen technischen Bureau tätige Konstrukteur wird sehr bald zur Überzeugung gelangen, daß seine Leistungen vor der Zeit seiner Spezialisierung verhältnismäßig recht oberflächliche und minderwertige gewesen sind. . . Bevor für eine selbständige Neukonstruktion einer Werkzeugmaschine ans Zeichnen zu schreiten ist, gilt es, sich die technische Aufgabe der zu konstruierenden Maschine völlig klar zu machen und diese Aufgabe als Konstruktionsprogramm festzulegen. . . An die Aufstellung eines vollständigen Programmes für alle theoretisch und praktisch wünschenswerten, von der künftigen Maschine zu erfüllenden Ansprüche wird nur selten gedacht. . . Ruppert schließt als Beispiel das Konstruktionsprogramm der Supportdrehbank „Courier“ an, und ist in diesem Programme auf die mannigfachen Mitteilungen des Werkes Bezug genommen. — Den größten Nutzen, die meiste Anregung wird aus Rupperts klassischer Schrift derjenige ziehen, welcher sich selbst schon mit der Konstruktion von Werkzeugmaschinen befaßt hat.

Kick

12.897 Kapillarchemie. Eine Darstellung der Chemie der Kolloide und verwandter Gebiete. Von H. Freundlich, Privatdozent an der Universität in Leipzig. VIII und 591 Seiten (25×17 cm). Leipzig 1909, Akademische Verlagsbuchhandlung m. b. H. (Preis M 16-30).

Fast kein Gebiet hat in letzter Zeit so vielfach zusammenhängende Darstellung gefunden wie die Kolloidchemie. Jahrzehntelang dem intensiveren Interesse der Forscher fast entrückt, ist nun die Lehre von den kolloidalen Stoffen, wohl hauptsächlich dank dem wissenschaftlichen Rüstzeug, das die physikalische Chemie erbracht hat, fast in den Mittelpunkt der experimentellen und theoretischen Bearbeitung getreten und ist, wie dies bei wissenschaftlicher Tätigkeit so häufig zu beobachten ist, mit Einsetzung der regeren Forschung gleicherweise nach Tiefe und Breite gewachsen, in einem Zeitmaße, das fast die Merkmale einer katalistisch-beschleunigten Entwicklung in sich trägt. Die reichen Erfolge, die der jungen Wissenschaft alsbald blühten, spornten allenthalben zu weiteren Versuchen, Untersuchungen und Überlegungen an, die ihren naturgemäßen Ausdruck in einer Dichtigkeit von Publikationen fanden, die zurzeit vielleicht nirgends in der Chemie, selbst kaum auf radioaktivem Gebiete, erreicht wird. Diese Sachlage führte frühzeitig zu dem Bedürfnis nach einer systematischen Zusammenfassung, dem eine Reihe vorzüglicher Werke (A. Müller, W. Ostwald, The Svedberg, in kleinerem Ausmaße Szillard, Pöschl) voll entspricht. Andersartig und eigenartig reiht sich diesen Werken das vorliegende Buch von H. Freundlich an. Der Verfasser behandelt die Chemie der Kolloide, entsprechend deren Wesenseigenschaft, disperse Systeme außerordentlich großer Oberflächenentwicklung zu sein, gewissermaßen als Beleg zu einem noch größeren, allgemeineren Gebiete der Kapillarchemie und hat dieser Behandlungsweise auch im Titel seiner Schrift Ausdruck verliehen. Diese Zuteilung der Kolloidchemie zur Kapillarchemie erheischt naturgemäß in der Darstellung der ersteren vielfache Besonderheiten, und schon dieser Umstand allein vermag den Versuch des wohlbekannten Verfassers zu rechtfertigen, vom Standpunkte seines engeren und von ihm erheblich geförderten Spezialgebietes ein weiteres Feld zu überblicken, und vermag die vom Verfasser in seiner Vorrede geäußerten Zweifel zu zerstreuen, daß es bedenklich erscheinen könnte, wenn man die Kolloidchemie schon derzeit von allgemeinen Gesichtspunkten aus darstellt und sich nicht damit begnügt, das bisher zusammengetragene Material an Versuchen und theoretischen Ideen zu sammeln. Ein in lebhafter Entwicklung begriffenes Gebiet mit theoretischen Leitlinien zu umgrenzen, dazu ist es nie zu früh, zumal wenn diese Befruchtung durch Theorien und Hypothesen von so sachkundiger Hand erfolgt wie durch die des Verfassers und wissenschaftliche Kritik überall in ihre Rechte tritt. Das Buch zerfällt seiner Anlage nach in zwei ungefähr gleich umfangreiche Teile, von denen der erste als eigentliche Oberflächenchemie die Eigenschaften und das Verhalten von Trennungsflächen im allgemeinen, der zweite Teil die dispersen Systeme im besonderen behandelt. Auch von diesem zweiten Abschnitt ist die Kolloidchemie im engeren Sinne nur ein, allerdings sehr erheblicher Teil, indem, nach Format der „aneinandergrenzenden“



Phasen geordnet, sich den dispersen Systemen mit der Trennungsfläche flüssig-fest und flüssig-flüssig (Suspensionskolloide, Emulsionskolloide und Gele) die Systeme mit der Trennungsfläche flüssig-gasförmig und fest-gasförmig (Nebel und Schäume) anschließen. Das gleiche Einteilungsprinzip ist auch im ersten Teile beibehalten, der demgemäß die Trennungsflächen flüssig-gasförmig, fest-gasförmig, flüssig-flüssig, fest-flüssig und die kapillarelektischen Erscheinungen behandelt, und zwar in vorzüglicher, vielfach origineller Weise. Daß der Verfasser die mathematischen Beweisführungen durchaus in aller Strenge gegeben hat, halten wir für einen besonderen Vorzug des Buches, das bei seiner präzisen, knappen und doch vollends klaren Darstellungsart weit über den Kreis der Kolloidchemiker und Physikochemiker hinaus, in erster Reihe dem lehrenden und forschenden Theoretiker, aber auch dem fachkundig gebildeten Praktiker — allerdings nicht ohne einiges eigenes Studium — von besonderem Werte sein wird.

Dr. E. Abel

**10.973 Praktische Anleitung zur Herstellung einfacher Gebäude-Blitzableiter.** Von F. Findeisen, Ober-Baurat im königl. württembergischen Ministerium des Innern, Abteilung für das Hochbauwesen in Stuttgart. Mit einer Einleitung von Dr. Leonhard Weber, ordentlichem Professor an der Universität Kiel. Mit 202 Textfiguren und 5 Figurentafeln. V und 126 Seiten, Oktav. Berlin 1906, Julius Springer.

Die neueren Anschauungen über die zweckmäßigste Anordnung der Gebäude-Blitzableiter sind in den im Jahre 1901 vom Elektrotechnischen Verein in Berlin aufgestellten und vom Verbands Deutscher Elektrotechniker in seiner IX. Jahresversammlung in Dresden am 28. Juni 1901 einstimmig angenommenen Leitsätzen über den Schutz der Gebäude gegen den Blitz kurz zusammengestellt. An der Spitze derselben steht die Forderung, daß die Anwendung des Blitzableiters durch Vereinfachung seiner Einrichtung und Verringerung seiner Kosten zu fördern sei. Über die Mittel hiezu und die technischen Einzelheiten sprechen sich die Leitsätze aber nicht aus. Diesem Mangel soll nun die vorliegende Anleitung, die aus der Feder eines mit dem Gegenstande vollkommen vertrauten Fachmannes stammt, abhelfen. Umständliche Beweisführungen und Begründungen sind in dieser Schrift vermieden, und ist in dieselbe nur das aufgenommen worden, was für die Architekten und Hochbautechniker und insbesondere für die Verfertiger von Blitzableitern von Bedeutung ist. Die Einleitung enthält eine gedrängte Darlegung der elektrischen Grundbegriffe, der Entstehung des Blitzes und der Blitzwirkungen. Von den nun folgenden Abschnitten sind besonders hervorzuheben: V. Allgemeine Anordnung des Blitzableiters und VI. Technische Einzelheiten für die Ausführung von Blitzableitern. Dieselben umfassen 76 Seiten und 195 Abbildungen, also den größten Teil des Werkchens. Die Abbildungen sind in großem Maßstabe und in besonderer Deutlichkeit ausgeführt, so daß sie alle Einzelheiten der Leitungsführung und der Befestigung derselben klar erkennen lassen. Sehr bemerkenswert ist der Abschnitt VIII. Entwerfen von Gebäude-Blitzableitern (10 Seiten). Es ist hierbei von dem Grundsatz ausgegangen, daß „durch Weglassung der in den meisten Fällen entbehrlichen und der in allen Fällen entbehrlichen vergoldeten Kupfer- und Platinspitzen, durch Vermeidung unnötig starker Leitungen und kupferner Erdplatten die Kosten der Blitzableiter wesentlich vermindert werden können“. In diesem Abschnitte ist nun unter Bezugnahme auf die sehr deutlich ausgeführten Tafelabbildungen an einigen Beispielen gezeigt, wie bei Gebäuden gewöhnlicher Art mit den einfachsten Mitteln ein ausreichender Blitzschutz erzielt werden kann. Behandelt sind: 1. ein städtisches Wohn- und Geschäftshaus an der Ecke zweier Straßen; 2. ein freistehendes Landhaus; 3. ein größeres staatliches Verwaltungsgebäude; 4. ein Stall- und Scheuergebäude; 5. ein ländliches Wohn- und Wirtschaftsgebäude; 6. ein Textilfabrikgebäude und 7. eine Kirche. Bemerkenswert ist der in diesen Beispielen zur Anwendung gebrachte, vom Verfasser aufgestellte neue Schutzraum eines Blitzableiters. Derselbe ist nämlich nicht durch gerade Linien, bezw. einen Kegel, sondern durch eine Raumparabel von der Gleichung  $y^2 = 8x$  gebildet, in deren Scheitel der Auffangpunkt liegt, und deren Achse die Senkrechte durch diesen Punkt ist. Das Werkchen enthält sehr viel lehrreiches und kann bestens empfohlen werden.

Br. Böhm-Raffay

## Eingelangte Bücher.

(\* Spende des Verfassers)

**12.917 Die Wärmetechnik** des Siemens-Martinofens. Von Dr. Ing. F. Mayer. 8°. 123 S. m. 29 Taf. u. 26 Tab. Halle a. d. S. 1909, Knapp (M 5.40).

**\*12.918 Der fünfte internationale Kongreß** für die Materialprüfungen der Technik in Kopenhagen. Von K. Haberkalt. 8°. 64 S. m. 34 Abb. Wien 1910, Waldheim-Eberle.

**\*12.919 Erster österreichischer Zimmermannstag** in Wien, 25. bis 28. September 1909. 8°. 173 S. m. Abb. Wien 1909, Vereinigung der Zimmermeister N.Ö.

**12.920 Vermessungskunde.** Von W. Miller. 8°. 256 S. m. 202 Abb. 3. Aufl. Hannover 1910, Jäneckes (M 4.50).

**12.921 Der Entropiesatz** oder der zweite Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie. Von Dr. H. Hort. 8°. 41 S. m. 6 Abb. Berlin 1910, Springer (M 1).

**12.922 Stromverteilung, Zählertarife und Zählerkontrolle** bei städtischen Elektrizitätswerken und Überlandzentralen. Von K. Schmidt. 8°. 99 S. m. 4 Abb. u. 10 Taf. Berlin 1910, Springer (M 2.60).

**12.923 Die Bestimmung der Querschnitte** von Staumauern und Wehren aus dreieckigen Grundformen. Von E. Link. 8°. 61 S. m. 33 Abb. Berlin 1910, Springer (M 2.40).

**12.924 Das Recht der Marken, Erfindungen, Muster und Modelle** in der Schweiz. Von Dr. P. Curti. 8°. 107 S. Zürich 1909, Orell & Füssli (M 1.50).

**12.925 Motoren für Luftschiffe und Flugapparate.** Von A. Vorreiter. 8°. 244 S. m. 162 Abb. Berlin 1910, Schmidt & Co. (M 7.50).

**\*12.926 Untersuchung von Automobilkühlern.** Von Dr. W. Freiherr v. Doblhoff. 8°. 68 S. m. 26 Abb. Berlin 1910, Selbstverlag.

**\*12.927 Antrittsrede zur Eröffnung der Vorlesungen** über Mechanik und Statik des Hochbaues sowie über Eisenbetonbau. Von Dr. Ing. R. Saliger. 8°. 15 S. Wien 1910, Lehmann & Wentzel (K — 50).

**12.928 Altsächsische Wendeltreppen** nebst einem Überblick über die Entwicklung des Wendeltreppenbaues im allgemeinen. Von Dr. Ing. C. Böttcher. 8°. 134 S. m. 134 Abb. Dresden 1909, Kühnemann.

**12.929 Die Villenbauten des Andrea Palladio.** Von Dr. Ing. W. Heinemann. 8°. 135 S. m. Abb. Berlin 1909, Streisand.

**12.930 Die links der Elbe gelegenen Burgen** im Königreich Sachsen. Von Dr. Ing. A. Rüdiger. 8°. 125 S. m. 121 Abb. Berlin 1909, Wasmuth.

**12.931 Holzgedeckte Landkirchen in der Normandie.** Von Dr. Ing. F. Kösser. 8°. 139 S. m. 160 Abb. Dresden 1909, Kühnemann.

**12.932 Die baugeschichtliche Entwicklung von Kamenzen in Sachsen.** Von Dr. Ing. W. Scheibe. 8°. 93 S. m. 160 Abb. Görlitz 1909, Tzschaschel.

**12.933 Über die technologische Veränderung der Leinengarne** durch den Bleichprozeß. Von Dr. Ing. H. Schneider. 8°. 37 S. m. 13 Abb. Leipzig 1908, Martin.

**12.934 Brussa.** Eine Entwicklungsgeschichte türkischer Architektur in Kleinasien unter den ersten Osmanen. Von Dr. Ing. H. Wilde. 8°. 135 S. m. 222 Abb. Berlin 1909, Wasmuth.

**12.935 Das Bauwesen in Alt-Nürnberg** erläutert an einigen Beispielen der Ein- und Zwerhof-Anlage. Von Dr. Ing. K. Heusinger. 8°. 108 S. m. 142 Abb. Nürnberg 1909, Zerreiss & Co.

**12.936 Baupolizeiliche Konstruktions-Vorschriften** des In- und Auslandes und ihre Anwendung auf Kleinwohnungsbauten. Von Dr. Ing. H. Dewitz. 8°. 76 S. m. 4 Taf. Hannover 1909, Göhmann.

**12.937 Experimentelle Untersuchung der Strömungsvorgänge** in einer Schnellläufer-Francis-Turbine unter Anwendung einer neuen Methode zur Bestimmung von Stromrichtungen mit Pitotröhren. Von Dr. Ing. P. Schuster. 8°. 74 S. m. 41 Abb. Berlin 1909, Selbstverlag.

**12.938 Beiträge zur Theorie und Berechnung der vollwandigen Bogenträger** ohne Scheitelgelenk, insbesondere der Brückengewölbe. Von Dr. Ing. M. Ritter. 8°. 54 S. m. 36 Abb. Berlin 1909, Ernst & Sohn.

**12.939 Studien aus den diamantführenden Gesteinen Südafrikas.** Von Dr. Ing. P. A. Wagner. 8°. 132 S. Berlin 1909, Borntraeger.

**12.940 Der Ann-Adad-Tempel in Assur.** Die ältere Anlage. Von Dr. Ing. W. Andrae. 8°. 53 S. m. 3 Taf. Leipzig 1909, Fries.

**12.941 Beiträge zur Kenntnis der Einwirkung von Natronlauge** auf Baumwolle. Von Dr. Ing. A. Lindemann. 8°. 56 S. m. 4 Taf. Dresden 1909, Beyer.

**12.942 Beiträge zur Kenntnis der Beizenfärbungen.** Von Dr. Ing. A. Ostertag. 8°. 66 S. Dresden 1909, Adolph & Co.

**12.943 Erzeugung positiver Strahlen** durch ultraviolettes Licht. Von Dr. Ing. H. Demmer. 8°. 31 S. Leipzig 1909, Barth.

**12.944 Zur Kenntnis der Kondensationen** von Alkoholen und Äthern mit Kohlenwasserstoffen und Phenolen. Von Dr. Ing. B. Zschimmer. 8°. 48 S. Leipzig 1909, Noske.

**12.945 Untersuchung von Schwefelsäurekammergasen.** Von Dr. Ing. J. Richter. 8°. 65 S. Leipzig 1909, Noske.

## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat verliehen Zentral-Gewerbe-Inspektor Hofrat Ing. Viktor Würth und Architekt Stadtbaumeister Franz Quidenus das Ritterkreuz des Franz-Josef-Ordens, ernannt Ing. Oskar Smreker in Mannheim zum österr.-ung. Konsul und angeordnet die Transferrierung von Oberst Egon Freiherr v. Cornaro, Lehrer am höheren Geniekurs, zur Geniedirektion in Krakau.

Der deutsche Kaiser hat Ministerialrat Ing. Hugo Koestler in Anerkennung seiner verdienstvollen technischen Arbeiten im Ausschusse für technische Angelegenheiten des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen, den Roten Adler-Orden II. Klasse verliehen.

Die n.-ö. Statthalterei hat Ing. Friedrich Eisler, Ober-Ingenieur der Imperial Continental Gas-Association in Wien, die Befugnis eines beh. aut. Maschinen-Ingenieurs erteilt.